G4517/P
52625

DELL' ACQUA ACIDULA-MINERALE DI MONTIONE PRESSO AREZZO

MEMORIA

FISICO-CHIMICA

DEL DOTT. G. GIULJ PISANO

E

DEL DOTT. A. FABRONI ARETINO

CONSOCJ DELLA IMP. E R. ACCADEMIA ECONOMICA DETTA DEI GEORGOFILI DI FIRENZE.

IN AREZZO 1808.

PER CATERINA LODDI, E FIGLIO BELLOTTI

Con Approvazione.

Cunctas aquarum potentias quis Mortalium enumerare queat?

C. Plinius Hist. Nat. L. 31.

ALL'. ISTITUTO . NAZIONALE.

DELLE . SCIENZE . E . DELLE . ARTI

CHE . IL . GENIO .

DI . NAPOLEONE . IL . GRANDE .

HA . ERETTO . NEL . SUO . REGNO . D'. ITALIA .

E . CHE . FRA . TUTTI .

GL'. ITALIANI . STABILIMENTI . SCIENTIFICI . PRIMEGGIA .

PER . I . NOMI . DEGLI . UOMINI . ILLUSTRI .

CHE . NEL . SUO . ALBO . INSCRITTI . RITROVANSI .

DEI . QUALI . LA . FAMA .

NON . SOLO . IN . ITALIA . RAGIONA .

MA . ANCORA . FA . ECO .

IN . TUTTO . IL . RESTO . DELLA . DOTTA . EUROPA .

QUESTO . FISICO-CHIMICO . LAVORO .

IN . CONTRASEGNO .

DI . VENERAZIONE . E . DI . RISPETTO .

GLI . AUTORI . UMILMENTE .

O. D. C.

INDICE

DEI CAPITOLI.

CAPITOLO PRIMO.

Introduzione, e prospetto della presente Memoria - - - - - - - - - pag. 7.

CAPITOLO II.

Notizie Storiche sull' Acqua Minerale di Montione - - - - - - - - - „ 19.

CAPITOLO III.

Osservazioni locali fatte alla sorgente dell' acqua minerale, e sue vicinanze - - - - - - - - - - - - - - „ 30.

CAPITOLO IV.

Esame delle proprietà Fisiche, e Chimiche dell' acqua di Montione - „ 44.

CAPITOLO V.

Analisi esatta dell' acqua minerale „ 60.

CAPITOLO VI.

Paragone dell' acqua di Montione con altre acque minerali; suoi usi nella medicina, e nelle arti - - - - - „ 67.

CAPITOLO VII.

Congetture sulla produzione dell' Acqua di Montione: Conclusione - „ 83.

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b30354390

ERRORI PRINCIPALI DELL'EDIZIONE

pag.	vers.	*Invece di*	*Leggete*
16.	20.	furono stimoli	furono altrettanti stimoli
28.	24.	menifestano	manifestano
31.	8.	sempe	sempre
32.	15.	alla dotta Memoria	alle dotte Memorie
48.	20.	12.	21.
53.	14.	eppur	oppure
55.	9.	Cap. II. §. 5.	Cap. II. §. 4.
59.	35.	*termosido*	*termossido*
66.	22.	§. 96,295.	§. 96,300.
	25.	0,013.	0,008.
68.	7.	$\frac{48}{108}$	$\frac{43}{108}$
68.	18.	$8.\frac{7}{15}$	$\frac{7}{13}$
69.	25.	danar. 1.	danar. 7.
86.	19.	meuo	meno

DELL' ACQUA
ACIDULA-MINERALE
DI MONTIONE
PRESSO AREZZO
MEMORIA
FISICO-CHIMICA

CAPITOLO PRIMO.

Introduzione, e prospetto della presente Memoria.

§. 1. L'Abitante della Campagna è ordinariamente il primo a far la felice scoperta delle acque minerali. Spinto dal bisogno, e dalla speranza di risanarsi, ricorre ad un' acqua, in cui l' odore, il gusto, o altra apparenza straordinaria, gli hanno fatto sospettare delle virtù parimente straordinarie. Il buon successo di alcune esperienze le fa moltiplicare nei Contorni in circostanze varie, e talvolta anche oppo-

ste; e ben presto si forma una storia composta di fatti utili, e veri, e di altri ingranditi, o travisati dall' amore del maraviglioso, e dalla smania di generalizzare. Questa storia giunge alle orecchie del seguace di Esculapio, che è tentato di verificarla. Allora si accresce il numero degli Esperimenti, si rigettano alcune favole assurde, si fanno delle applicazioni più giuste del medicamento, ma sempre all' azzardo, e per analogia; in somma con dei mezzi incerti, ed equivoci, che stancano il medico ragionatore. Ecco il tempo della Chimica. Il bisogno di dirigere con certezza le operazioni dell' arte salutare si fa sentire, e tocca al Chimico a determinare coll' analisi i principj costituenti l' acqua minerale.

§. 2. Queste sono le vicende comuni a quasi tutte le acque minerali, che acquistano celebrità; d' onde si può rilevare una nuova conferma di quella verità tanto umiliante per l' orgoglio degli Uomini, che cioè *il caso, e la pratica cieca precedono quasi sempre nelle scoperte la scienza.* Il corso di queste vicende è qualche volta rapidissimo, e talora all' opposto si prolunga per più secoli: non è raro neppure il caso, che il nome di un' acqua trovi degli ostacoli insormontabili a percorrere tutti gli stadj della sua fama; o che dopo esservi giunto ricada presto o tardi nella dimenticanza. Una situazione vantaggiosa, salubre,

ed amena; qualche cura rimarcabile, specialmente per il rango dell' ammalato; la distanza da altre sorgenti simili, e conosciute da un tempo più antico; la munificenza di un Sovrano, di una Città, o di un Particolare, che renda comodo, e piacevole il soggiorno; la predilezione di un Medico accreditato, che vi spinga in folla ogni sorta di ammalati; finalmente la moda, quello spirito d' imitazione, che ci fa preferire una cosa all' altra senza esame, o anche a dati evidentemente disuguali; ecco i motivi, che accrescono rapidamente, e spesso oltre il giusto, la celebrità di un' acqua minerale. La loro mancanza, o la presenza di cause contrarie deve produrre degli effetti tutto affatto diversi.

§. 3. Ma in mezzo alle lodi esagerate della fama, o nel silenzio dell' oscurità, l' analizzatore ascolta imparziale la voce dell' esperienza. Ammaestrato da quella egli fa conoscere la costituzione naturale dell' acqua, le alterazioni delle quali è capace, e la sua maniera di comportarsi colle altre sostanze; cognizioni indispensabili per sciogliere i problemi, d' altronde troppo congetturali, della Medicina. A questo vantaggio ne riunisce un secondo non meno importante. Quando una lunga serie di cure fortunate ha stabilita l' utilità di un' acqua, la sorgente può esaurirsi, o almeno non in tutti i luoghi si può procurarsene. Allora l'

arte supplisce alla natura, e si forma un' acqua fattizia, che imita la composizione della naturale, e può essergli sostituita. La Storia dei recenti progressi della Chimica ci offre degli esempj di questo genere, che onorano lo spirito umano. Chi sa che essa non deva offrircene dei più sorprendenti in appresso? Poichè noi non crediamo impossibile, benchè sul momento abbia l' aria di un paradosso, il forzare la Natura istessa a produrre a nostro talento delle acque Minerali. Non la costringiamo noi a formar del Salnitro, a vegetar nei terreni infecondi, a modificare i sughi di una pianta per la nutrizione di un' altra, a cambiare affatto il carattere di alcune sostanze? Tutto questo non ci è costato altro che strappargli il segreto delle circostanze favorevoli alle sue operazioni, e forse questo intento medesimo non siamo lontani da conseguirlo anche per le acque minerali.

§. 4. Questi vantaggi dell' Analisi delle acque minerali sono incontrastabili, se è vero, che la Chimica offra i mezzi di ravvisar senza errore i principj, che le compongono. Ma tali mezzi si posseggono realmente dai Chimici? E se si posseggono, perchè tanta varietà nelle Analisi della stess' acqua? Perchè spesse volte tanto poco di corrispondenza fra i principj scoperti dall' Analisi in un' acqua, e fra gli effetti, che ne ricava la Medicina? Le

questioni sono tanto giuste, e forse così poco esaminate finora, da non dover trascurarle.

§. 5. La Chimica è antichissima, ma è stata nell' infanzia fino presso a noi. Si avrebbe torto a contare nel numero delle analisi quelle osservazioni vaghe, ed incomplete, che sono state fatte per molto tempo sulle acque minerali. Coi nomi indeterminati, o insignificanti, di zolfo, di bitume, di spirito, di terra, di nitro, di sale, di allume ec. si è preteso di spiegare i fenomeni delle acque, e indicarne i principj; ma ognuno vede, che così non si veniva ad aggiungere nulla di reale alla pratica medica. Introdotto l' uso dei reattivi, conosciuto il metodo di raccogliere i gas, il Chimico ha potuto portare nell' Analisi delle acque tutti i lumi, dei quali si è arricchita la sua scienza; ma la scelta dei mezzi i più opportuni, e sicuri non è stata l' opera di un momento. Uomini insigni hanno dovuto tentar varie strade prima di tracciar quella, che oggi giorno comunemente si segue. Noi siamo però ben lontani dal credere, che non vi sia luogo a migliorarla. Benchè ci serviamo di un gran numero di reagenti, l' azione dei quali ci è nota; benchè si tentino le acque in differenti circostanze; benchè si riuniscano le proprietà fisiche, e le Chimiche alle osservazioni locali; benchè in fine la sintesi venga a sostenere il più delle volte l' analisi in una ma-

niera, che sembra convincente; pur nondimeno l' amor della verità impedisce di dissimulare i fonti di errore, che ancora sussistono.

§. 6. Prima di tutto è impossibile di assicurare, che i corpi semplici son quelli appunto che abbiamo riconosciuti per tali, e non altri; e che la maniera di agir chimicamente di una sostanza sopra un' altra è quella sola, che gli attribuiamo: Tutte le scoperte giornaliere, che si vanno facendo, sono altrettante correzioni al sistema generalmente abbracciato. In secondo luogo dopochè l' Ill. Berthollet ha dimostrato, che ogni sostanza aggiunta ad un composto esercita un' azione sopra tutti i di lui componenti proporzionale alla sua massa chimica, ed alla sua tendenza a combinarsi, non si può più lusingarci di far restare inoperose tutte le forze di affinità, che hanno luogo in un miscuglio, per lasciare agire quella sola, di cui abbiamo bisogno. Di quì segue, che non si hanno giammai degli effetti puramente semplici, e che il pretendere di ottenere dei resultati capaci di esatto calcolo matematico, sia detto a lode della verità, è un volere imporre a se stesso, ed al pubblico. Per altro, un' Analisi ben fatta, se non può escludere con sicurezza ogni errore compagno inseparabile delle opere dell' Uomo, se non può vantarsi della precisione delle scienze esatte, può evitare gli sbagli in gran parte,

e tirare delle conseguenze giuste per approssimazione. Se questo non è tutto, è molto per la Medicina. Anzi quando anche tutte le conseguenze dedotte dall' Analista fossero false, le osservazioni, sulle quali ha ragionato non sarebbero meno vere, e purchè egli abbia avuta la cura di dettagliarle, avrà il demerito di un cattivo ragionatore, ma avrà arricchita la storia dell' acqua minerale di un numero di fatti preziosi. Ora la Chimica ci offre in questo tempo infinite strade di moltiplicare le osservazioni; essa dunque somministra realmente i mezzi di fare delle utili analisi delle acque minerali.

§ 7. Passando a render ragione della diversità dei resultati nell' analisi di una stess' acqua, senza parlare dei cangiamenti, che possono essere opera del tempo, delle stagioni, e di una infinità di circostanze, la colpa dei quali non si deve rifondere sui Chimici, e neppure dell' inesattezza delle osservazioni, la quale è incompatibile coi nomi di vera *Analisi*, e di *Analizzatore*: la diversità, dicemmo, dei resultati non dipende tanto dalla diversità del metodo impiegato, quanto dalle cattive induzioni delle loro sperienze. In fatti tutti i metodi ben valutati devono condurre alle medesime conseguenze, e se due Analizzatori dell' istess' acqua ne portano un giudizio diverso, è segno che l' uno dei due ha mal ragionato,

o forse tanto l' uno, che l' altro. Allora stà al Medico a farsi giudice fra di loro. Esaminate chi ha più dati per ragionare, e dategli la preferenza; o prendete il nudo fatto da ambedue, e fate loro la restituzione dei loro ragionamenti. In seguito verrà qualcun' altro a profittar meglio di questi fatti per stabilire la natura dell' acqua, e voi potrete usarne intanto in qualche modo a vantaggio dell' umanità. Si potrà egli dire, che queste analisi sebbene imperfette, sieno inutili all' arte conservatrice della salute umana?

§. 8. Ma come mai pochi grani di ferro, delle particelle quasi incalcolabili di terre, e di alcali, qualche scarsa quantità di un gas fugitivo ec. il tutto disperso in una massa di acqua considerabile, al che gli analizzatori riducono tutti i principj mineralizzanti alcune acque, come mai esercitare degli effetti tanto marcati sull' economia animale del Corpo umano? Ma dall' altro canto, chi ha potuto valutare fino adesso i rapporti di questa ammirabile economia con gli agenti naturali? Abbiamo innumerabili esempj dell' attività sopra di essa di sostanze in scarsissima dose (Nota). E sen-

NOTA

Ognun conosce i grandi effetti sul corpo animale di molti narcotici, e veleni, di tutti i miasmi, e di una infinità di altre materie quasi inapprezzabili per la loro quantità. Cabanis nella sua Opera dei *Rapports du Physique, & du Moral de l' homme a Paris* 1805. *Tom. II. Pag.*

za questo scemerebbe forse il nostro imbarazzo volendo ripetere da qualche immaginaria emanazione sottile, e fugace quei fenomeni istessi, che proviamo della pena nell' attribuire alle sostanze ritrovate in maggiore abbondanza nelle acque minerali?

§. 9. Queste riflessioni, che abbiamo creduto bene di porre in fronte alla nostra Memoria, non ci sembrano oziose. Esse prevengono il Lettore sull' utilità del soggetto, di cui vogliamo occuparlo, e sulla maniera di pensare, che ci ha diretti nel nostro lavoro: saranno inoltre necessarie di tanto in tanto per render ragione del nostro sistema di analisi, o per appoggiare le nostre conseguenze. Ma è giusto altresì, che il Lettore prendi fin d' ades-

N O T A

513. riferisce una curiosa esperienza del nostro Bellini, citata anche da Boherave „ Si sa (dice egli)..... che „ un sol grano di torlo d' uovo marcio è capace di pro- „ durre appena inghiottito dei giramenti di testa, delle „ vertigini, la più gran confusione nelle idee, degli spa- „ simi inesprimibili; in somma tutti i sintomi della feb- „ bre maligna nervosa: e che questi disordini possono „ cessare subitochè la loro debole cagione è rigettata „ col mezzo del vomito naturale, o artificiale ". Qual corrispondenza fra questi grandi effetti, ed un grano fra zolfo, ferro, o altra materia componente il torlo d' uovo imputridito? E' anche osservazione dello stesso Autore alla *Pag.* 94. *Tom. Cit.*, che „ i sali contenuti nell' „ acqua sembrano perfino qualche volta avere un' azio- „ ne tanto più grande, quanto più si trovano diluti in „ una maggior quantità di fluido "; in prova di che cita l' esperienza costante dei Medici sul modo di agire delle acque purgative sì naturali, che artificiali.

so un idea del metodo, col quale andiamo a comunicargli i nostri pensieri.

§. 10. L' Analisi dell' acqua minerale di Montione, intrapresa per oggetto di pura curiosità il dì primo Giugno 1807., nel quale una felice combinazione riuniva in Arezzo i due Autori, amici da molti anni, e già compagni negli studj di Università, ci parve meritare un esame più serio di quello fatto nello spazio di poche ore. Convenivano in questo sentimento i tre abili Professori di Medicina Sigg D. A. Giovannini, D. A. Loreti, D. G. Arcangioli, che avevano cortesemente assistito al primo saggio di Analisi. L' idea del Cel. Andrea Cesalpino, Uomo certamente di genio per i suoi tempi, che ci veniva risvegliata da quest' acqua; il racconto dei vantaggi, che ne ritraggono giornalmente gl' infermi; la diversità delle opinioni anche fra le persone culte circa i suoi principj mineralizzanti; tutti questi furono stimoli per impegnarci ad un lavoro più esatto, e più completo, da doversi in seguito sottoporre al giudizio del Pubblico. Le notizie, che presentiamo oggi al medesimo, non sono sicuramente state acquistate da noi coll' ordine stesso, che conservano nella nostra Memoria. Per classarle sotto certi punti di vista, necessarj ad evitare la confusione, si è dovuto alterare l' ordine dei tempi, riunire in una sola più osservazioni incomplete, tacere degli abbagli

presi, o dei tentativi infruttuosi, dare in somma al filo delle idee quell' aria di facilità, che qualche Autore ci vorrebbe far credere il parto spontaneo di un felice ingegno analitico. Lo abbiamo fatto per altro senza pregiudizio del vero, e soltanto qualora la necessità lo ha richiesto.

§. 11. Quel poco, che si è potuto raccogliere della storia di quest' acqua, è stato riunito nel seguente II. Capitolo. Quando altra conseguenza non si potesse ricavare da questo ragguaglio, esso ci servirà di giustificazione contro chi fosse invitato a sospettare in noi la smania oggi troppo comune in Fisica di proporre sempre cose nuove, e di deludere il genere umano colla lusinga di nuovi vantaggi.

Alla storia dell' acqua faremo seguitare nel Cap. III. il prospetto della sua situazione attuale, e dei suoi rapporti col suolo nativo. Oltre il confronto, che il Lettore potrà fare del nostro, e dell' altrui metodo di osservare, del tempo presente, e del passato, egli vi troverà di che formarsi un idea preventiva dell' acqua da analizzarsi, e il germe di alcune poche congetture, che siamo in seguito per azzardare.

Nel Capitolo IV. s' incomincia l' Analisi dell' acqua esaminandola per mezzo dei sensi, e dei reagenti Chimici. Tanto in questo, che nel seguente Capitolo, che è il compimento del IV., non abbiamo risparmiato il dettaglio mi-

nuto per mettere tutti in grado di verificare le nostre asserzioni, nè il numero degli esperimenti, in apparenza uniformi, per porre noi stessi in guardia contro l' errore.

Si sono esposti nel Capo V. i mezzi impiegati per separare i principj mineralizzatori, che avevamo scoperti nell' acqua, e per valutarne la quantità relativa. Noi torniamo a ripetere quello, che abbiamo detto più sopra (§. 6.), che cioè non si può contare sull' esattezza Mattematica di questi lavori; ma assicuriamo il Lettore di avere usate le migliori cautele a nostra portata per ottenere un resultato giusto per approssimazione. Questo è il più, che si possa pretendere nella soluzione dei problemi scientifici, dove non dipenda da noi il fissare i dati a nostro talento, come in Mattematica.

Conosciuti i principj della nostr' acqua, si passa a farne il confronto con alcune delle più celebri acque minerali analizzate recentemente, e a suggerire quegli usi in Medicina, e nelle Arti, che sembrano indicati dalla sua Costituzione Chimica: il che formerà l' oggetto del VI. Capitolo.

Finalmente riuniti i fatti contenuti in tutta la Memoria, ed aggiunte alcune altre esperienze, si è cercato di determinare qual sia il mezzo, di cui si serve la natura per mineralizzare l' acqua di Montione, e per ragione di analogia anche le acque vicine d' indole un-

forme, e poste in circostanze consimili. Senza interrompere la serie principale delle idee di questa Memoria, ne abbiamo inserite in tante note alcune altre, relative anche esse al soggetto, e che ci è parso utile di non tralasciare o per la loro novità, o per schiarimento del resto.

CAPITOLO II.

Notizie Storiche sull' Acqua Minerale di Montione.

§. 1. L'Acqua minerale di Montione, o di Monzione, come si diceva in addietro, è conosciuta da molto tempo, ed ha richiamata in varie Epoche l' attenzione dei Dotti, e del Pubblico. Si legge in una Descrizione di Arezzo, diretta nel 1583. al Gran-Duca Francesco I. da Giovanni Rondinelli, che „ sotto „ Montione, lontano un miglio d' Arezzo, è „ un' Acqua chiamata *Cetra*, la quale gorgo„ gliando esce fuori, molto simile all' aceto, e „ tiene di bitume ". Nell' Anno 1584. il Magistrato Comunitativo di Arezzo, mosso dalla rappresentanza ad esso fatta dai Rettori della Fraternita, che si era „ notabilmente accre„ sciuta (*Lib. Decret. DD. a* 77.) la quan„ tità dell' Acqua acetosa, e sulfurea da mol„ to tempo scopertasi nel fiume Castro presso il

„ Burrone di Monzione "; e dall' esame istituito sulla medesima da quattro Professori di Medicina, si risolvè a farvi dei lavori per riunirla in abbondanza, e liberarla dalle acque vicine, o come suol dirsi ad *allacciarla*. Ma l' approvazione della Sovrana autorità non concorse ad autenticare questo lavoro, creduto allora un aggravio inutile (*Reg. di Lett. 3. del* 1583. *a* 24. *t.*) per la Comunità (Nota).

§. 2. Il Cel. Andrea Cesalpino, che visse nello stesso Secolo, ce ne ha lasciata una descrizione in varj luoghi della sua opera *de Metallicis* (*Lib.* 1. *Cap.* 6. *p.* 16. *Cap* 7. *p.* 20. *Cap.* 8. *p.* 22. *Lib.* 2. *Cap.* 56. *Ediz. di Roma del* 1596) Egli ne parla, come di una cosa notissima, e perciò molto antica. La considera per un' acqua bituminosa, in cui la fermentazione del bitume abbia sviluppata una specie di aceto, come appunto, secondo esso, l' istessa causa produce del vino in altre acque minerali. Una simile idea dovea averne il Rondinelli, e i quattro Medici che l' esaminarono per ordine dei Magistrati Aretini; e gli epiteti di *Acetosa, e Sulfurea* sembrano doversi applicare ad una sola specie di acqua, benchè

N O T A

Pare, che la Sorgente di quest' Acqua appartenesse in quei tempi al Pubblico. In oggi è passata sotto il dominio dei Particolari, ed attualmente ne è Possessore il Sig. Francesco Mascagni.

si possa anche credere, che i Rettori della Fraternita intendessero di parlare di due acque diverse, come vedremo in appresso. Ci racconta il Cesalpino, che l' Acqua di Montione era fredda, e fornita di un sapore di aceto fortissimo; *Aceti acerrimi*, talchè i Contadini la sostituivano per bevanda al vino dopo averla allungata con molt' acqua comune „ Hanc Ru-
„ stici multa aqua dilut m pro vino bibunt " tratto assai rimarchevole per il confronto, che ci porta a fare del deplorabile stato di agricoltura di quei tempi con l' attuale prosperità. Egli ne determina la sorgente alle falde della Collinetta di Montione presso il fiume Castro, e descrive tre specie di pietre, che vi si trovavano. Alcune di queste pietre le chiama soltanto bituminose, *Lapides bituminosos*, e dice che esistevano nell' alveo dell' acqua minerale con altre pietruzze di vario genere, ma tutte intonacate di una vernice lionata. Noi ci serviremo delle istesse sue parole per descrivere la terza specie „ Ad hoc genus (*Hae*
„ *matitarum*) reduci posse reor lapidem fer-
„ rugineum, gravem, obductum rubrica, et su-
„ pra rubricam creta pallida, ultimo tegitur
„ crusta simili ætiti tenuiore, et fragiliore, quæ
„ et septi modo pervadit ad intima. Lapis hic
„ ad cotem croceum, et sanguineum succum
„ parit. Reperitur Arretii, ubi fons est acidu-
„ læ. Congener Ostraciti, de quo superius in

„ Ætite dictum est “. Finalmente accennando le proprietà mediche delle acque acidule bituminose, fra le quali aveva classata anche quella di Montione, attribuisce ad esse la facoltà di muovere le orine, e i sudori, di opporsi agli effetti dell' ubriachezza, uccidere i vermi, sciogliere il sangue aggrumato, ed arrestarlo, e di essere vantaggiose ai febbricitanti come antiputride. Tali osservazioni, e probabilmente l'uso dell'acqua di Montione, che quest' Uomo celebre avrà consigliato, hanno acquistato alla medesima il nome di *Acqua*, o *Bagno del Cesalpino*.

§. 3. La nostr' acqua non è sfuggita alle diligenti ricerche del Dott. Gio. Targioni Tozzetti nei suoi viaggi per la Toscana. Si possono vedere in esteso le sue osservazioni sopra la med. nel *T. V. dei viaggi sud. pag.* 386. *Ediz. di Firenze del* 1752. *e nel T. VIII. dell' Ediz. di Firenze del* 1775. Basterà quì di accennarne le principali. La prima sorgente di acqua, alla quale fu condotto il Dot. Targioni, e che gli fu supposta per l' acqua del Cesalpino, era nella riva del Castro a due miglia d' Arezzo, ma non già alle radici di Montione, dalle quali la separava il letto del fiume. Questa, egli dice, che sorgeva con impeto da un piccolo foro nella ghiaja a livello delle acque del Castro; era fredda, acida notabilmente, come se avesse contenuto dell' al-

del Cesalpino. Ma è tempo di parlar di questa, senza diffonderci in ulteriori dettagli benchè non stranieri al nostro soggetto.

§. 8. Sopra la riva destra del Castro, alle falde appunto della Collina di Montione, dal lato che essa guarda il Mezzo giorno, si solleva un banco di schisto argilloso, nudo, e ceruleo, dove si videro praticate nello spazio di sei o sette braccia quadre quattro piccole buche, o pozze quasi ovali contenenti l' acqua minerale del Cesalpino, quella medesima osservata dal Targioni, benchè in un aspetto allora alquanto diverso. Fra loro variavano assai poco in dimensioni, ma la più grande non aveva che un braccio e mezzo in lungo, e un braccio di diametro trasversale: l' altezza maggiore dell' acqua era di circa un mezzo braccio. La più grande di queste pozze offriva ancora delle altre differenze. La sua acqua traboccando dal piccolo

N O T A

dell' acqua acidula di Asciano presso Pisa. Se quest' acqua, che vedremo non differire da quella di Montione, se non per le varie specie di solfati contenuti dalla prima, si conservi in una bottiglia piena fino alla metà, e ben turata, in cantina, passa alla fermentazione putrida, ed acquista tutti i caratteri delle acque sulfuree. L' istesso fenomeno fu osservato dal Professore Giuntini nell' acqua di Montecatini in Valdinievole. Noi pensiamo dunque, che una simile alterazione accidentale di qualche altra Acidula dei Contorni di Arezzo abbia fatto nascere l' errore delle Sorgenti *propriamente* sulfuree, errore autenticato dalle false idee troppo comuni su questo articolo. Il seguito di questa Memoria schiarirà meglio i fondamenti della nostra opinione.

bacino correva per uno scannello naturale nel letto sottoposto del fiume; era limpida; più acida al gusto; e l' effervescenza di una sostanza aeriforme, la quale vi produceva una specie di bollore, vi era più forte che altrove. Le altre all' opposto avevano un' acqua torbida, e grassa, coperta alla superficie di quella pianta detta da Linneo *Callitriche Verna*, di sapore meno acido, e appena comparivano bollire. Fu esservato, che per mancanza di scolo erano stagnanti, e non si tardò a riconoscere per effetti del ristagno queste alterazioni di un' acqua senza dubbio uniforme. Avendo dato un esito alle acque impure, e ripulite le pozze, subito si videro riempire di nuov' acqua similissima a quella della pozza più grande.

§. 9. Per risparmiare al Lettore la noja delle ripetizioni, riserberemo al seguente Capitolo il dettaglio delle proprietà fisiche di quest' acqua, accennando quì soltanto i fenomeni che ne accompagnano la produzione. Non esiste presentemente lo stagno veduto dal Targioni, perchè l' acqua ha il suo scolo nel fiume; ma si vedono delle abbondanti incrostazioni calcaree in tutti i luoghi bagnati dall' acqua, ed alla superficie dell' acqua stessa, se si mantenga qualche poco stagnante. Gli avanzi di uno strato dei soliti ciottoli, che posava una volta sopra l' argilla nel punto dove scaturisce l' acqua, sono fortemente cementati dalla stessa sostanza,

la quale ne ricuopre anche molti di una crosta di piccoli cristalli. Oltre questi depositi dell' acqua conviene rammentarne altri due; cioè 1.° alcune efflorescenze bianche, solubili, non deliquescenti, di sapore orinoso, e effervescenti per l' azione degli acidi, che si osservano intorno alle pozze nei tempi caldi, ed asciutti; 2.° un sedimento di colore aranciato carico, grasso al tatto, che si scioglie in gran parte nell' acido muriatico con effervescenza, tingendolo in giallo croceo tendente al verde, ed esalando un' odore nauseante dovuto alla materia grassa, che lo accompagna. Anche quì, come alla Sorgente delle Carcerelle, osservammo che il contatto dell' argilla coll' acqua all' aria libera precedeva la precipitazione dell' ossido di ferro, il quale poi trovandosi attenuato all' estremo intonacava le pietruzze osservate dal Cesalpino, con una specie di vernice, che appena l' azione degli acidi, e l' arrotamento erano capaci di distaccare.

§. 10. Da alcuni fori del fondo delle pozze, larghi da due a quattro linee circa, si fanno strada a traverso all' acqua molte rapide bolle di un gas inodoro, e che estingue i lumi, che non detuona misto all' aria atmosferica all' appressarsi di un lume acceso, non assorbisce il gas ossido di azoto, e si scioglie visibilmente in gran parte nell' acqua, per cui passa. Questo moto continuo del gas di alto in basso

che si comunica in qualche parte anche alla piccola colonna di acqua traversata da esso, induce a pensare da principio, che la sorgente dell' acqua abbia una simile direzione; ma è facile il liberarsi da questo abbaglio, se s' immerge colla bocca nell' acqua un bicchiere di vetro ripieno dell' istesso fluido al di sopra della supposta *polla*, o sorgente, poichè il bicchiere si riempie del gas indicato. Osservando poi le pareti delle pozze si scorge chiaramente filtrarsi l' acqua a traverso i ciottoli, o l' arena sovrapposta all' argilla bigia, o trapelare fra le lame dello schisto alluminoso. Un' esperienza diretta terminò di convincerci, che l' acqua minerale non scaturisce di sotto in su, come era stato creduto, e si crede da molti, e fu che una nuova buca fatta scavare dal Sig. Dott. L. Granati a nostra insinuazione presso alle altre, ma assai più grande, e sopra il livello delle medesime risalendo la collina, questa buca ri riempì prontamente di acqua minerale. In tal circostanza si vidde, che l' argilla s' inalzava dentro al colle formando colla sua base un angolo acuto, il di cui vertice è voltato verso la Città.

§. 11. Targioni non aveva trovate nè le pietre bituminose, nè la specie di Etite, che descrive il Cesalpino come indigene del luogo. Noi crediamo, che le prime non siano altro, che le moderne *Leppete* del volgo, o sia dei pez-

zi di Geantrace Lamellare, che probabilmente esistevano allora intorno alla sorgente, e che in oggi è decomposto, trasportato, o ricoperto. Fra le pietre poi ferruginose formate ivi per via umida specialmente dal carbonato calcareo, e dall' ossido di ferro, se ne ritrovò una varietà in un piccolo filone, o vena incassata nello schisto alluminoso, che ci parve molto somigliante all' Etite del Cesalpino, senza che osassimo decidere per l' identità. Bisogna infatti convenire, che la descrizione di quel grand' Uomo non è delle più felici. Le acque, e le pietre del Castro non ci offrirono nulla di rimarchevole. Alcune di queste ultime di natura silicea vi sono di trasporto, poichè nel terreno adjacente non se ne trova affatto. La parte meridionale della Collina di Montione vicino all' acqua è incolta, e poco vi prosperano l' erbe; ma il restante è coperto di alberi, e di granaglie in ottimo stato. L' aria vi è sana, e ventilata; la prospettiva, ed il soggiorno ameni, quanto lo può desiderare un infermo.

CAPITOLO IV.

Esame delle proprietà Fisiche, e Chimiche dell' acqua di Montione.

§. 1. I sensi, e i reagenti sono i mezzi, che si adoprano insieme in questo genere di ricerche. Ma le congetture, alle quali essi conducono, sarebbero equivoche, se non si procurasse di accertarle col paragonare i resultati, che si ottengono dall' esame delle acque in circostanze diverse. Questo è quello che si ebbe in mira, riscontrando le proprietà della nostr' acqua avanti l' evaporazione, e dopo di essa.

Esame avanti l' evaporazione.

§. 2. E' fuor di dubbio, che le acque minerali si dovrebbero analizzare sul posto, se molte volte, come appunto nel caso nostro, non mancassero i comodi di farlo. D' altronde si può supplire con la cautela del trasporto a questa mancanza, specialmente quando il tratto di strada è assai corto. Noi possiamo assicurare, che l' acqua di Montione attinta nelle ore più fresche della mattina, e portata alla Città in bottiglie ben chiuse tenute colla bocca verso il suolo, sembrava dotata nello stesso grado delle medesime qualità, che offre ai sensi nel suo luogo nativo. Ecco il dettaglio degli sperimenti, che s' istituirono sopra di essa.

Esperienza 1. Il suo colore è bianco, la di cui trasparenza è un poco alterata da alcuni piccoli corpi bianchi, che vi si veggono sospesi.

2. Si può dire, che sia inodora per la maggior parte degli Osservatori, ma il debole odore, che tramanda, annunzia alle narici esercitate lo sviluppo del gas acido carbonico.

3. Il sapore è fortemente acido. La sua acidità non è però corrosiva, nè paragonabile all' aceto; ma vi si sente un non so che di stittico analogo al sapore del solfato di ferro, e qualche persona prova della repugnanza, o dell' incomodo a beverla.

4. Il Gravimetro di Häuy ci mostrò, che la sua gravità specifica stava a quella dell' acqua distillata come 1,03. ad 1. Nel tempo dell' esperienza il Termometro di Rèaumur era al g.° 19.° nell' aria atmosferica, e al 15.° dentro l' acqua medesima. Quest' esperienza, benchè riportata quì per comodo, era stata fatta alla sorgente, e l' acqua del Fiume alla distanza di poche braccia da essa, esposta egualmente ai raggi solari, segnava il 18. grado del Termometro stesso.

5. Se si getta in un bicchiere, il fondo, e le pareti si ricuoprono di piccole bolle, che vengono in folla a scoppiare alla superficie del liquido. L' agitazione le accresce.

6. Questo fenomeno è molto più forte, se

vi s' infondono poche gocciole di un acido qualunque. Del resto gli acidi in generale non vi producono altro cangiamento apparente, neppure il solforico.

7. Si eccettui l' acido ossalico, che la intorbida, e vi forma un precipitato bianco.

8. La tintura di laccamuffa arrossisce (Nota)

NOTA

I Chimici fanno uso frequentemente della carta tinta col tornasole, con la curcuma, col fernambucco: noi crediamo, che l' uso delle carte, o tele colorate, o impregnate di un reagente si possa estendere con vantaggio a tutte l' esperienze, nelle quali si vuol riconoscere la presenza di qualche sostanza per mezzo del cambiamento di colore nel reagente impiegato. Questo metodo ci pare preferibile ad ogni altro specialmente quando la sostanza, che si ha in veduta di scuoprire, è in piccola quantità nel composto, o che il composto da analizzarsi è egli stesso in scarsa dose. In fatti non si ha così a temere d' affondere il mestruo in eccesso; e se gli fa presentare una gran superficie: oltre di che l' istessa porzione del liquido, nella quale è stato immerso un pezzetto di carta, può il più delle volte senza sospetto di errore adoperarsi in successivi esperimenti, non rimanendo alterata. Si aggiungano a tali vantaggi gli altri non meno interessanti di poter così conservare per molto tempo dei reagenti, che si decompongono facilmente sotto forma liquida, e di trasportarli senza incomodo nell' escursioni. Le materie delle quali ci siamo assicurati, che si può far uso sotto questo nuovo aspetto, sono 1. la Tintura di viole per gli acidi, e gli alcali; 2. il solfato, o l' acetato di rame per l' ammoniaca; 3. la galla per il ferro; 4. il prussiato di potassa per lo stesso oggetto; 5. l' acetato di piombo per l' idrogeno solforato. Con la prima sostanza unita a poca colla di amido si tinge la carta; e delle altre quattro ridotte ad un giusto stato di concentrazione se ne inzuppano dei pezzi di tela di lino, o di cotone, logora perchè se ne imbeva meglio. Questa lista si potrebbe certamente accrescer molto, ma essa serve per i casi i più ordinarj di anali-

prontamente per mezzo dell' acqua di Montione, e lo stesso succede alla carta colorita con la detta sostanza. La carta così arrossita ritorna blù, se s' immerge in una debole soluzione alcalina.

9. La carta tinta col fernambucco prende lentamente il colore violetto, ma quella tinta colla curcuma, seppure soffre alterazione, tende qualche poco al giallo più aranciato.

10. L' alcool, o sia tintura alcoolica di galla v' induce un color porporino-bruno, e precipita una materia abbondante. La tela ingallata cambia anch' essa di colore, tingendosi sull' istante in un certo violetto spiacevole, specialmente nelle sfilature, e macchiando l' acqua d' intorno egualmente.

11. L' ossido bianco di arsenico non altera il suo colore in giallo, se vi rimanga immerso anche lungamente. L' istesso ha luogo riguardo all' argento, ed alla tela impregnata di soluzione acetica di piombo, che non tendono al nero.

12. Quando si bagna coll' acqua minerale la tela inzuppata di prussiato alcalino, diventa blù esponendola all' aria. Il medesimo reagente in stato liquido dà all' acqua un egual co-

N O T A

si specialmente di acque minerali, ed è facilissimo per lo sperimentatore l' applicare l' idea generale alle circostanze.

lore, e vi produce col riposo uno scarso precipitato. Questo è tanto maggiore, quanto più acida è l' acqua al gusto.

13. Il solfato ammoniacale sciolto nell' acqua distillata, e calda, sviluppa dalla nostra acqua del gas ammoniaco sensibile all' odorato, e chiaramente visibile coll' accostarvi il turacciolo umido di una boccia di acido muriatico, o nitrico.

14. La potassa
15. L' ammoniaca
16. L' acqua di calce
17. La soluzione alcoolica di sapone di soda
18. Il solfato acido di allumina, e potassa, o allume di commercio
19. L' acetato di piombo

} Producono un precipitato bianco più o meno abbondante senza sviluppo di gas

20. Il nitrato acido di argento
12. Il fosfato acido di calce

} Inalbano fortemente l' acqua sviluppandone del gas

22. Il nitrato di piombo neutro, o acido
23. Il muriato di mercurio ossigenato
24. Il nitrato, e muriato baritici
25. Il solfato di magnesia

} Sono senza effetto apparente

Osservazioni

§. 3. La mancanza del più piccolo odore idrosolforato (Esp. 2.); l' inalterabilità degli

ossidi, ovvero sali di arsenico, di piombo, di argento, e di mercurio (Esp. 11. 19. 20. 22. 23.); il non ottenersi precipitazione di zolfo per l' affusione degli acidi (Esp. 6.); oltre il colore ocraceo dei depositi naturali della nostr' acqua, la loro incombustibilità, e l' assenza di quelle concrezioni sulfuree, che il gas idrogeno solforato è sempre solito di depositare su i corpi solidi immersi nella sua atmosfera: tutto questo si riunisce a provare ad evidenza, che l' acqua di Montione non contiene un' atomo di zolfo, e che perciò deve separarsi dalla classe delle acque sulfuree.

§. 4. Il gas acido carbonico all' opposto, ed il ferro ci vengono annunziati da un numero, di circostanze infinite. E' quest' acido così fortemente disposto a prendere lo stato aeriforme, che produce le apparenze di ebullizione nella sorgente (Cap. 3. §. 10.), e le bolle di gas osservate nell' Esp. 5. 6. 20. 21. Egli assorbendo il calorico per prendere la forma di fluido elastico abbassa la temperatura dell' acqua minerale sotto quella delle acque limitrofe, anche all' esposizione dei raggi solari (Esp. 4.). Alla sua evaporazione sono dovuti i depositi salini, e ferruginei osservati presso la sorgente, e la facilità, con cui l' acqua perde il sapore intorbidandosi (Cap. III. §. 8. 9.). Esso infine arrossisce la laccamuffa senza distruggerne il colore (Esp. 8.), esala l' odore, che gli

è proprio (Esp. 2.), precipita l' acqua di calce (Esp. 16.), rischiara il colore della curcuma, che è più sensibile agli acidi, che agli alcali, e non può impedire il cangiamento in violetto del fernambucco dotato di una proprietà contraria (Esp. 9.).

§. 5. Quanto al ferro non si ha che a riflettere, che un' acqua satura di un acido libero traversa un suolo carico di ferro ossidato, e diviso, per persuadersi, che ne deve discioglierе; non si deve, che osservare i depositi ocracei della sorgente, per vedere, che il ferro è stato realmente disciolto in quest' acqua; e basta conoscere il sapore astringente, che dà il ferro alle sue soluzioni, per ravvisarlo nel sapore dell' acqua di Montione (Esp. 3.). Ma l' Esp. 10., e 12. tolgono su questo punto ogni dubbio. Si deve per altro avvertire, che la quantità del metallo essendo scarsissima nell' acqua, per le ragioni che non mancheremo di addurre, bisogna usare la tintura di galla molto diluta, ed il prussiato di potassa privato per mezzo degli acidi di tutto il ferro precipitabile (Nota).

N O T A

Si sa, che il prussiato alcalino formato dalla combinazione diretta dell' alcali coll' acido prussico, o dalla sua calcinazione col carbone azotato, non si conserva. L' acido prussico tende continuamente a decomporsi, e lo stesso acido carbonico dell' atmosfera è capace di discacciarlo, e di sostituirsi in sua vece. Si aggiunga a questo inconveniente la difficoltà di saturare per intiero l' alcali col mezzo della calcinazione, e quella di procurarsi l' acido

Diversamente il colore rosso-cupo della soluzione di galla non lascia bene ravvisarne il cambiamento, come accadde da principio a noi stessi; e l' imperfezione del prussiato può lasciare in sospetto di errore.

§. 6. L' inutilità dei sali baritici (Esp. 24.) provò abbastanza, che non si trovava nell' acqua acido solforico libero, nè in stato di combinazione salina. Noi non avevamo d' altronde nel restante delle nostre sperienze verun motivo di sospettarne l' esistenza.

NOTA

prussico, e si comprenderà facilmente perchè si preferisca nei laboratorj il prussiato di potassa prodotto dalla reazione dell' alcali sopra l' azzurro di Berlino. Ma questo reagente così preparato è un sal triplo, che contiene del ferro, col mezzo del quale può indurre in inganno, se si adopri sopra un composto acido. Per renderlo un mestruo sicuro, infondemmo nella soluzione acquosa del nostro prussiato tanto acido solforico finchè seguitò a prodursi il color blù, avvertendo per altro di non adoprarlo nè in eccesso, nè troppo concentrato, poichè diversamente seguirebbe una decomposizione anche a freddo con sviluppo di gas acido solforoso, e perfino di gas nitroso rutilante. Allora si fece digerire il tutto per alquanti minuti al fuoco sopra della calce in polvere, e si filtrò il liquore, che aveva un bel colore giallo di oro. L' operazione fu ripetuta finchè l' acido non sviluppò più color blu, segno evidente, che il ferro residuo aderiva fortemente alla sua combinazione; e si terminò coll' assorbire l' acido per mezzo della calce. Una riprova convincente, che non potevamo ingannarci adoprando il reattivo in questo stato, fu il confronto del suo effetto prodotto sopra un egual dose di acqua di Montione, e di acqua comune, egualmente acidulate coll' acido nitrico. L' acqua minerale si tinse fortemente in blù, mentre l' altra non fece, che rischiarare il colore del prussiato, e gli conservò la sua trasparenza.

§. 7. Dall' azione della potassa, dell' ammoniaca, e dell' alcool di sapone (Esp. 14. 15. 17.) se ne dedusse la presenza di una, o più terre combinate ad un' acido, e probabilmente al carbonico; ma ad eccettuazione della calce, la quale veniva discoperta dall' acido ossalico (Esp. 7.) non si poteva indovinarne per allora la natura. Anche questa terra però non sembrava esservi in gran dose, giacchè il precipitato, che doveva formarne coll' acido solforico non era stato apparente (Esp. 6.), senza dubbio per esser rimasto sciolto in un eccesso di acido.

§. 8. A fronte poi del sapore acido, e del rischiaramento della curcuma l' Esp. 9. 13. 18. e 21. ci dimostrarono nell' acqua un alcali fisso. La colorazione del fernambucco, la precipitazione dell' allumina dal solfato, e della calce dal fosfato, come pure lo sviluppo del gas ammoniacale dal solfato, a base di ammoniaca non si potevano ascrivere ad altro agente. Anche il precipitato della tintura di galla non avrebbe potuto essere tanto copioso, ed annunziare nel tempo stesso con la debolezza del colore la scarsa dose del ferro, se un carbonato alcalino non vi avesse avuta parte separando il Tanno, o la materia conciante (Esp. 10.). Forse l' alcali stesso era stato la causa delle precipitazioni degli ossidi di argento, e di piombo dai loro dissolventi acidi (Esp. 19. e 20.)

senza che tali effetti si dovessero attribuire, come il più delle volte, all' acido muriatico libero, o combinato, contenuto nell' acqua: ma la decisione su questo punto importante doveva dipendere da ulteriori tentativi; i quali pure avrebbero rischiarato il perchè non si fosse veduta alcuna azione dell' alcali sopra i nitrati acido, e neutro di piombo, il solfato di magnesia, ed il muriato ossigenato di mercurio (Esp. 22. e segg.). Noi adunque ci avanzammo nella nostra carriera, persuasi in generale dalla poca gravità specifica dell' acqua (Esp. 4.), che i principj salini, dei quali avevamo assicurato eppur si sospettava la presenza, non vi dovessero esser riuniti in gran copia.

Esame dopo l' Evaporazione

§. 9. Fin quì l' acqua minerale, talquale vien prodotta dalla natura, era stata divisa in tante piccole porzioni, ed ognuna di esse sottoposta alla prova di un solo reagente. A questo quadro di fenomeni bisognava porne un altro di fronte; bisognava snaturare l' acqua con un mezzo chimico, e dopo averne valutata l' alterazione, assoggettarla allo sperimento successivo di alcuni altri. Dall' insieme, e dal confronto di tutti i fatti diversi, che ne sarebbero resultati, si doveva tirare una conseguenza generale, e sicura per farne la base dell' analisi esatta.

§. 10. A. L' attività del calorico fu la prima ad esser messa in uso. Ripiena di acqua mi-

nerale per due terzi una piccola storta di vetro il cui becco era immerso sotto una campana nell' apparecchio idropneumatico si vide, che il solo calor della mano bastava da principio a svilupparne delle frequenti, e grosse bolle di un fluido aeriforme, il quale guadagnava l' alto della Campana. Quando questa temperatura rallentò nel produrre il suo effetto, si adoprarono pochi carboni accesi, e si giunse per gradi a portare il liquido all' ebullizione, in cui si mantenne finchè si seguitò ad ottenere del gas. Questo non cessò che dopo molti minuti di ebullizione, quando il liquido era già scemato di un buon terzo di volume, e alquanto dopo che aveva perduto affatto il sapore acido. Esaminato a differenti epoche del suo sviluppo, estingueva costantemente i lumi, si mostrava più grave dell' aria atmosferica occupando il fondo dei vasi, intorbidava l' acqua di calce, ed era assorbito con forza dall' acqua comune, che acquistava il sapore acido dopo essere stata dibattuta a volumi eguali col gas in un cilindro di vetro: riprove tutte che messero fuor di dubbio l' esistenza dell' acido carbonico dimostrata dal primo esame dell' acqua. E' da osservarsi che questo gas può trovarsi libero nell' acqua, senza darne segno col sapore, e un tal fenomeno osservato anche da altri ci sembra degno dell' attenzione del Chimico. L' acqua passata nel recipiente per mezzo della distillazione aveva tutti i caratteri di pura aqua distillata.

B. Evaporando l' acqua minerale in un vaso aperto, e senza farla bollire, si formò alla superficie una pellicola di sale insipido, bianco, cristallizzato, insolubile, che strideva fra i denti, e faceva effervescenza con gli acidi. Appoco appoco si precipitò al fondo insieme col resto del sedimento. Era certamente carbonato calcareo simile a quello, che naturalmente si forma alla sorgente (Cap. II. §. 5. III. §. 9.).

C. In qualunque modo si evapori l' acqua, essa s' intorbida a misura, che si sviluppa il gas, e depone un sedimento giallognolo. Il liquido che soprannuota, ancor esso di color giallastro, prende il sapore, e l' odore orinoso degli alcali, tinge in rosso-scuro la carta colorita colla terra-merita, e ristabilisce il color blù in quella colorita dal tornasole, e alterata dall' acido acetico. L' acido carbonico in eccesso è dunque il dissolvente delle terre, e dell' alcali; le prime si precipitano, quando egli manca, e l' altro rimane in dissoluzione; pare che il ferro in tutto, o nella più gran parte si precipiti colle terre, ma forse qualche particella ne resta sospesa nell' alcali. Questa sospensione del ferro, o qualunque altra sia la causa colorante dell' alcali, è senza dubbio effetto del fuoco, perchè l' efflorescenze alcaline della sorgente (Cap. III. §. 9.) sono affatto bianche.

D. Riuniti i residui secchi delle acque evaporate, si edulcorarono con una sufficiente quan-

tità di acqua distillata per separare i principj solubili. Sul liquore filtrato non produsse inalbamento la potassa, e l'ammoniaca, ma bensì l'acqua di calce. L'acido solforico non ne sviluppò per mezzo del calore gas acido nitrico, nè muriatico, ma solo acido carbonico. Il solfato di allumina, il nitrato di argento, e di piombo, l'acetato dello stesso metallo, il muriato ossigenato di mercurio, il solfato di magnesia, sono precipitati in bianco; ma se il nitrato di piombo è con eccesso di acido, conviene adoperare in abbondanza il liquore decomponente. L'istesso liquido sviluppa dal solfato ammoniacale un odore intenso di alcali volatile; e dà indizj equivoci di ferro per mezzo del prussiato di potassa. La porzione del liquido saturata con acido solforico si cristallizzò, per evaporazione e raffreddamento, all'uso del solfato di soda; ed un'altra porzione unita all'acido muriatico formò per lenta evaporazione dei bei cubi di sal marino. Fattane svaporare da se sola una terza porzione lasciò una sostanza alcalina giallognola, che sopra un carbone acceso divenne nera all'istante senza detuonare, o scoppiettare, e aumentando il calore riacquistò la bianchezza. Si dedusse da questi fatti che il residuo dell'acqua di Montione evaporata non conteneva sali muriatici, nè nitrici, ma del semplice carbonato di soda, che è quello medesimo il quale si vede fiorire all'intorno della sorgente.

L' acido carbonico che satura la soda in questa combinazione precipita l' acqua di calce; e seguono per doppia affinità superflua le decomposizioni degli altri sali. Trovandosi questo carbonato alcalino in piccola quantità nell' acqua minerale, non si era perciò nel primo esame della medesima osservata precipitazione per mezzo di alcuni sali, nei quali un eccesso di acido era capace di saturare la soda, o di ridisciogliere il precipitato, o che sono disposti ad entrare in combinazione tripla con la soda. In fine la materia colorante associata al carbonato alcalino per l' azione del fuoco consiste in un poco di materia estrattiva, e forse di ferro.

E. Sul residuo insolubile per mezzo dell' acqua si fece digerire una quantità sufficiente di acido muriatico allungato, che lo disciolse quasi intieramente con effervescenza, prendendo il colore dorato. Filtrata la soluzione, e scacciato in gran parte per mezzo del fuoco l' acido muriatico eccedente, senza che si avesse precipitato gelatinoso di silice, si saturò con ossalato ammoniacale finchè cessò d' inalbarla. Il sedimento di ossalato di calce fu separato col filtro, ed era bianchissimo. Il liquore che restava si decompose col carbonato di potassa, che vi produsse un sedimento giallognolo in fiocchi. Si lavò questo precipitato fino a renderlo insipido, e fu seccato; dopodichè si sciolse nell' acido solforico diluto. Questa soluzione si cristallizzò in-

tieramente in piccoli aghi pieghevoli agglutinati, e di color perlato, di sapore acido null' affatto amaro, cioè in un vero solfato acido di allumina, il quale unito in seguito a poca potassa diede dei cristalli di allume. Dunque due carbonati terrosi, solubili negli acidi, son contenuti nell' acqua minerale, quello di calce, e quello di allumina.

F. Rimaneva da esaminare lo scarso residuo rimasto indisciolto nell' acido muriatico. Esso aveva un color bruno, e riteneva l' umidità con la più grande ostinazione, mantenendosi sotto l' aspetto di una specie di pasta. Fu sottoposto all' azione del cannello della lucerna, dove dapprima s' incarbonì, quindi diventò rovente. Dopo il raffreddamento si trovò composto di una terra bianca, ruvida, sottile, e incoerente, che soltanto nella faccia esterna del globetto aveva sofferto un principio di vetrificazione affatto bianca. Fu creduta silice, che a qualche piccolissima porzione di muriato, rimastogli aderente nel corso dell' operazione, dovesse il leggero indizio di vetrificazione, senza che ci riuscisse di spiegare come mai non fosse stata ridotta allo stato gelatinoso dall' acido muriatico in eccesso, seppure non dipendeva dall' averlo usato molto diluto. Fra le altre congetture che ci vennero in mente non mancò neppur quella di sospettarvi il fosfato di calce. Il color bianco del vetro, e della terra tutta, la forte attrazione per l' umidità del residuo insolubile negli acidi, e la carbo-

nizzazione del globetto dimostrarono, che la silice non era unita ad un ossido metallico, ma ad un poco di materia estrattiva. Questa probabilmente colorisce la soluzione di soda in giallo (D) e produce il tatto grasso dell'ossido depositato naturalmente dall'acqua minerale (Cap. III. §. 9.).

§. 11. La conseguenza, che la Teorìa Chimica ci autorizzò a dedurre dai numerosi fatti riscontrati nei due esami dell'acqua, fu la seguente „ Che „ l'acqua di Montione è mineralizzata dai carbo- „ nati di soda, di calce, di allumina, e di ferro, „ il tutto disciolto da un eccesso di acido carbo- „ nico; al che bisogna aggiungere qualche ato- „ mo di silice, e di materia estrattiva, e forse di „ fosfato di calce, e (Nota) di ferro ".

N O T A

Mentre ci occupavamo dell' analisi, ci fu riportato un fatto, che si opponeva direttamente ai nostri resultati. Un particolare aveva qualche anno fa varj fiaschi di supposta acqua di Montione, che conservava per uso medicinale. Uno di questi fu rotto a caso, e fu trovato nel suo fondo un grosso deposito salino cristallizzato, che occupava una gran parte della sua capacità. Ecco il giudizio, che ne portò un uomo di cognizione, che ebbe l' incombenza di analizzarlo „ Il sale (egli scrisse) che si è „ cristallizzato nell' acqua minerale di Arezzo è un sa- „ le neutro. Egli non fa effervescenza con gli acidi; e „ la tintura di laccamuffa non produce nella di lui so- „ luzione nell' acqua veruno arrossimento. Non è un sal „ neutro a base terrosa, perchè l' alcali minerale (*ossi- „ carbonato di soda*) non precipita carbonati terrei dal- „ la soluzione del medesimo nell' acqua piovana. Il di „ lui componente acido non è acido vetriolico (*ossi-solfori- „ co*): giacchè dalla soluzione del nostro sale nell' acqua „ piovana non si precipita il turbith minerale (*termo- „ sido giallo di mercurio per mezzo dell' ossi-solforico*) per „ l' affusione della soluzione chiara nell' acido nitroso del

CAPITOLO V.

Analisi esatta dell' acqua minerale.

§. 1. IL lavoro di ricerca era terminato: cominciò quello di esattezza. Noi procurammo di ben riuscirvi nel modo che segue.

Si pesarono §. 100. di acqua attinta di fresco, custodita, e trasportata con diligenza, ta-

NOTA

„ mercurio (*ossi-septonato di mercurio a freddo*), e perchè affusavi della soluzione limpida nell' acqua di muriato di barite (*ossimuriato di barite*) la barite non si è precipitata con l' acido vetriolico sotto forma di *ossi-solfato di barite*. L' istesso acido componente del nostro sale non è neanche acido marino. Perchè la soluzione di mercurio nell' acido nitroso preparata, come si è detto di sopra, a freddo, non ha precipitato dall' acqua piovana, in cui tal sale era sciolto, l' acido muriatico, che unito al mercurio avrebbe dovuto costituire un sedimento di *ossimuriato di mercurio*. Adunque l' acido componente è l' acido nitrico (*ossiseptonico*). Per tale si discuopre ancora gettando del nostro sale sul fuoco, dove detona, e si accende, come il nitro. L' alcali poi, altro componente, si conosce, se non da altro dalla forma dei cristalli, essere alcali minerale (*soda*). Il sale pertanto, di cui si tratta è un nitro cubico, o quadrangolare, e secondo la nomenclatura dei Chimici moderni Italiani *ossiseptonato di soda* ". Il solo confronto dei caratteri naturali dell' acqua di Montione, non che delle nostre numerose sperienze, mostra fuor di dubbio, che l' acqua detta *di Arezzo* dall' analizzatore non è la nostra acidula di Montione. Il fatto è probabilmente dovuto ad uno sbaglio; e un' acqua di carattere tanto straordinario non ha forse mai esistito nell' Agro Aretino. Che se così non fosse, felice il possessore di una sorgente, che può somministrare con facilità, e in abbondanza il nitrato di potassa, e la soda, due generi interessanti al massimo grado le arti, e il commercio!

le in somma che nulla avesse perduto dei caratteri nativi. Dopo averne introdotta una quinta parte in una storta di vetro disposta sopra un fornello, il collo di questa si lutò ad un pallone tubulato immerso nell' acqua fredda. Una canna di vetro ritorta partendosi dalla tubulatura, dov' era lutata, pescava in una boccia di Woulfe ripiena quasi intieramente di acqua di calce, ed unita ad un' altra simile. Si fece fuoco graduato, finchè le bolle dell' apparecchio annunziarono sviluppo di gas. Raffreddati i vasi, si riunì il peso dell' acqua passata nel pallone a quello del residuo della storta, si detrasse la somma dal peso dell' acqua impiegata, e la differenza c' indicò il peso del gas acido carbonico. Noi avevamo però nel precipitato dell' acqua di calce un altro mezzo di valutarlo. I resultati non potevano essere perfettamente uniformi: poichè il gas acido carbonico trasportando seco dell' acqua in dissoluzione, e sviluppandosi unitamente all' aria atmosferica, e agli altri gas più, o meno sempre interposti fra la molecole di tutte le acque, aumenta di peso nel primo metodo di valutazione; e scema al contrario nel secondo per qualche poco, che resta nei vasi, o non è assorbito dalla calce nel traversare le bocce di Woulfe. Nessuno di questi resultati eguagliò neppure la quantità di acido valutata col processo di Gioannetti (consistente nel gettare in una certa dose

di acqua minerale tant' acqua di calce finchè si ha precipitazione, e detrarre poi dal precipitato la quantità della calce nella proporzione, che accenneremo al §. 3.) giacchè così non si ottiene, un semplice precipitato di calce coll' acido libero, ma si precipitano ancora i carbonati terrei, e di ferro, e si decompongono i carbonati neutri alcalini; oltre di che noi ci siamo assicurati, che non tutto l' acido carbonico è assorbito in questo caso dalla calce, ma o si dilegua nell' atmosfera, o rimane stabile nelle sue combinazioni: motivi tutti per i quali il processo di Gioannetti ci sembra più fallace assai degli altri due. Fatte le correzioni che ci parvero opportune, credemmo di poter fissare la quantità del gas in ℈. 100. di acqua a ℈. 3,35.

§. 2. L' acqua rimasta nella storta, più gli altri $\frac{4}{5}$ della quantità primitiva, fu evaporata a siccità in vaso di porcellana prima coll' ajuto del fuoco, e quindi della stufa. La materia asciugata pesava ℈. 0,35. Vi si gettò sopra dell' acqua distillata bollente fino a ℈. 6., agitando il miscuglio, e si filtrò. Ciò che rimase sul filtro non comunicò veruna proprietà ad una nuova quantità di acqua. Fu asciugato, e trovato del peso di ℈. 0,18. Dunque la quantità del carbonato di soda è di ℈. 0,17.

§. 3. Si digerì allora il residuo terroso in acido muriatico, e quasi tutto rimase disciolto. La materia insolubile bene asciutta pesava

§. 0,01. Nella soluzione si affuse dell' ossalato liquido di potassa a riprese, finchè si vide che precipitava. Asciugato il precipitato che era bianchissimo, e detratto l' acido ossalico secondo il calcolo di Bergmann, la calce pura fu trovata §. 0,033. Ma questa non è la sua vera quantità nell' acqua minerale, poichè ivi è combinata coll' acido carbonico, del quale la priva l' acido muriatico usato per primo dissolvente. Bisogna dunque aggiungergli §. 0,027. di acido carbonico, quanto appunto è necessario per saturarla secondo Kirwan, il che forma in §. 100. di acqua minerale §. 0,06. di carbonato di calce. Detratti allora il carbonato di calce, più il carbonato di soda, più il residuo insolubile, sommati insieme, dal totale delle materie rimaste dopo l' evaporazione dell' acqua, si ebbe la differenza §. 0,11. che doveva esprimere la quantità del carbonato di allumina, e di ferro. Avendo precipitate queste sostanze dalla soluzione muriatica per mezzo del carbonato di potassa, pesavano dopo la loro essiccazione circa §. 0,13. vi erano cioè quasi §. 0,02. di aumento dovuto a delle particelle dei filtri, e dei mestrui impiegati, e specialmente all' acqua la quale aderisce ostinatamente ai precipitati anche ad una temperatura tanto grande da volatilizzarli, o almeno da attenuarne, e disperderne le molecole. L' uso delle tavole indicanti le quantità relative dei componenti dei

sali poteva ancora averci indotti in errore, giacchè ognun sa quanto discordino fra loro i lavori di tal genere fatti dai migliori Genj della Chimica. Anzi noi credemmo, che l' errore fosse più grande in sostanza di quello che appariva, perchè come si disse al §. 6. del Cap. I. non si hanno mai dei precipitati, nè delle dissoluzioni *semplici*, e il gioco delle attrazioni propriamente dette *Elettive* è una chimera. Nonostante tutto questo credemmo l' errore della nostra Analisi disprezzabile per la Medicina, se non lo è per la curiosità del Filosofo.

§. 4. La determinazione della quantità del ferro ci parve un articolo assai delicato. I precedenti esperimenti ci avevano indicato, che esso esisteva nella nostr' acqua scarsissimo, e nelle quantità piccole qualunque abbaglio è molto. Non ci azzardammo dunque a servirci della stess' acqua che ci aveva somministrati ad uno ad uno gli altri suoi componenti, persuasi che nelle precipitazioni, dissoluzioni, ed edulcorazioni successive, se ne dovevano esser disperse delle insensibili particelle, o per effetto di una aderenza semplicemente meccanica, o di forze chimiche non ben valutate. Si presero dunque due libbre di nuov' acqua minerale, si procurò di saturarne la soda con alquante gocciole di acido nitrico, per evitare gli effetti della sua azione decolorante sul blù di Prussia, e vi si gettò del prussiato di potassa a satura-

zione; e dal precipitato, il quale asciutto pesava grani tre, si dedusse secondo il calcolo di Bergmann esservi grani $\frac{30}{59}$ di ferro, cioè circa gr. 1,14. di carbonato di ferro secondo il calcolo del medesimo: onde coll' istessa proporzione §. 100. di acqua contengono §. 0,008. di ferro combinato all' acido carbonico (Nota). Si è visto al §. 3., che il carbonato di allumina, e di ferro insieme era §. 0,111. Dunque il carbonato di allumina si deve valutare §. 0,102.

§. 5. Per verificare l' analisi descritta ricorremmo ad un altro metodo. Si fece digerire nell' acido solforico alquanto allungato il residuo dell' evaporazione di una nota quantità di acqua, edulcorato avanti per privarlo del carbonato di soda; usando per altro la cautela d' impiegare la minor quantità possibile sì di acqua, che di acido, per impedire la dissoluzione del solfato calcareo, che andava a formarsi. Con questo mezzo la calce ri-

N O T A

Si è creduto da alcuni Analizzatori di acque acidule minerali, che il ferro vi fosse sospeso, piuttostochè disciolto. Noi non comprendiamo qual bisogno vi sia di ricorrere a questa ipotesi per spiegare la sua pronta precipitazione, quando la volatilità del suo dissolvente acido ne rende una egualmente facile ragione. Anzi la sospensione dell' ossido di questo metallo è incompatibile colla presenza di un acido libero, nel quale esso può sciogliersi, ancorchè vi si trovasse in parte sotto forma di fosfato, come vedremo esservi luogo a sospettare. L' osservazione fatta sui depositi ocracei della sorgente (Cap. III. §. 9.) e l' Esp. 12. del § 2. Cap. IV. sono prove dirette della vera soluzione chimica del ferro nell' acido carbonico della nostr' acqua.

mase in combinazione coll'acido solforico, ed unita al residuo insolubile, e laddove nell' analisi antecedente si era precipitata bianchissima insieme coll' acido ossalico senza trasportar seco il ferro, il quale aveva poi accompagnata l' allumina nella sua precipitazione, quì all' opposto il solfato di calce trasportò seco tutto il ferro, e ne restò tinto in giallo, mentre l' allumina si precipitò bianchissima dal suo dissolvente per mezzo della potassa. Si aggiunse tanto di quest' alcali da ridisciogliere il precipitato, ed in seguito del nuovo acido per ridurre il tutto allo stato di allume. Dai cristalli di questo sale si valutò per approssimazione la quantità dell' allumina, e si ebbe la sodisfazione di vedere i resultati della seconda analisi poco o nulla differenti dalla prima.

§. 6. Fu stabilito perciò, che l' acqua minerale di Montione nel peso di oncie cento, o sia di 100,000 di oncia, contiene i seguenti materiali immediati:

Acqua pura - - - - - - -	§.	96,295.
Acido carbonico libero - -	„	3,350.
Carbonato neutro di soda -	„	0,170.
——— di ferro - - - -	„	0,013.
——— di calce - - - -	„	0,060.
——— di allumina - - -	„	0,102.
Residuo insolubile - - - -	„	0,010.
	§.	100,000.

CAPITOLO VI.

Paragone dell' acqua di Montione con altre acque minerali; suoi usi nella medicina, e nelle arti.

§. 1. L'Uomo ama, anche senza accorgersene, l' autorità. Conoscendosi ad ogni istante soggetto all' errore, non può vedere senza interesse appoggiata l' opinione propria all' altrui, giacchè nell' opinione altrui trova una scusa ai suoi abbagli, e una ragion di più per confermarsi nel suo sentimento. Questa propensione fatale alle scienze, e alla felicità umana, quando la pigrizia, l' ignoranza, o l' impostura l' hanno portata all' eccesso, è utile, e giusta, se sia regolata dalla ragione. Sotto questo aspetto abbiamo creduto di dovere incoraggire l' arte ristoratrice della salute degli Uomini a trar profitto dall' acqua di Montione col mostrare la sua analogia ad altre acque minerali di Europa, celebri per le loro facoltà medicinali, e coll' indicare le opinioni dei Dotti sopra questa classe di acque: riunendo sempre per altro il ragionamento all' autorità.

§. 2. La nostr' acqua si può considerare per un' „ acidula fredda mineralizzata principalmen- „ te dall' acido carbonico, e dalla soda carbo- „ nata, secondariamente dal ferro, e da alcu-

„ ne terre parimente carbonate “. Vediamo le analisi di alcune altre acque famose del genere medesimo.

Acqua di Seltz secondo Fourcroy.

Gravità specifica - - - - - - - - 1,0027
Un volume di acqua che pesa grani - 17932
Contiene aria atmosferica pollici cubici $\frac{48}{108}$
Acido carbonico pollici cubici - - 24
Carbonato di Magnesia grani - - $7\frac{3}{32}$
di Allumina grani - - $12\frac{1}{2}$
di Soda grani - - - - $10\frac{5}{32}$
Muriato di Soda grani - - - - - $46\frac{11}{32}$

Acqua di Spa secondo il medesimo.

Peso specifico - - - - - - - - - 1,0010
Un volume di quest'acqua che pesa gr. 17902
Contiene acido carbonico pollici cubici 18
Carbonato di Calce grani - - - - $3\frac{19}{32}$
di Magnesia - - - - $8\frac{7}{15}$
di Soda - - - - - - - $3\frac{19}{32}$
di Ferro - - - - - - - 1,3
Muriato di Soda - - - - - - - - $\frac{8}{19}$

Acqua di Pyrmont secondo l' istesso

Gravità specifica - - - - - - - - 1,0024
Un volume di quest'acqua che pesa gr. 17927
Contiene acido carbonico pollici cubici $37\frac{2}{3}$
Carbonato di Calce grani - - - - $8\frac{7}{15}$
di Magnesia - - - - - $19\frac{1}{20}$
di Ferro - - - - - - - 1,3
Solfato di Calce - - - - - - - - $16\frac{3}{10}$
di Magnesia - - - - - - $10\frac{3}{8}$

Muriato di Soda (Nota) - - - - $2\frac{31}{32}$

Acqua del Serraglio secondo il Prof. Battini.

Gravità specifica - - - - - - - - - 1,0129

Ogni libbra di acqua contiene acido carbonico grani - - - - - - - - - 1,16

Calce grani - - - - - - - - - - $1,44\frac{2}{3}$

Carbonato di Magnesia - - - - - $0,53\frac{1}{3}$

Allumina - - - - - - - - - - - 0,04

Muriato di Magnesia - - - - - - 0,12

di Soda - - - - - - - - $0,38\frac{1}{2}$

Solfato di Magnesia - - - - - - - 0,09

Materia mucillaginosa - - - - - - 0,2

Residuo insolubile - - - - - - - 0,12

Acqua Acidula di Asciano secondo il Prof. Santi.

Gravità specifica - - - - - - - - - 1143

N O T A

Giacchè le analisi riportate da Fourcroy sono valutate in pesi antichi Francesi (*poids de marc*) aggiungiamo quì il loro rapporto coi Toscani per agevolare il confronto di quelle acque colla nostra; come pure la gravità specifica secondo i nostri pesi di un pollice cubico di gas acido carbonico, che ha servito di unità di misura in quasi tutte le analisi, che riportiamo. Una libbra Francese corrisponde a Libb. 1. Onc. 5. danar. 1. gran. 5,737. ossia a grani toscani 9965,737. Essa si divide in due Marchi, ogni Marco in otto Oncie, ogni Oncia in otto grossi, ogni grosso in tre danari, e ognuno di questi in ventiquattro grani; onde un grano Francese equivale a 1,0813. circa di grano Toscano. Un pollice cubico poi di gas acido carbonico alla temperatura di 10. gradi del Termometro di Reaumur, e sotto una pressione corrispondente ad una colonna di mercurio di 28. Pollici, pesa a tenor dell' esperienze di Lavoisier gran. francesi 0,68955. vale a dire grani Toscani 0,7456., ossia circa tre quarti di grano.

Cento libbre di quest' acqua contengono

Acido carbonico grani	374
Solfato di Soda	312
Muriato di Soda	338
Solfato di Calce	654
di Magnesia	275
Muriato di Magnesia	177
Carbonato di Calce	294
di Magnesia	109
Allumina	38
Silice	9

Si potrebbe aumentare assai il catalogo delle analisi, se non credessimo queste sufficienti per la loro celebrità, ed analogia con l' acqua di Montione, ad adempire lo scopo che ci siamo prefisso. In tutte queste l' acido carbonico è il mineralizzatore principale; la soda, ed il ferro si trovano nella maggior parte. Ma la più marcata simiglianza regna fra le acque rinomate di Seltz, e di Spa colla nostra di Montione. Si osservi, che la nostr' acqua ha sopra di esse un vantaggio grandioso nella quantità relativa del gas acido carbonico, e minor complicanza di composizione nel resto, per lo che i suoi effetti in medicina devon essere più forti, e più sicuri.

§. 3. Si è già veduto nel Cap. II. §. 2. di quali facoltà credesse dotate il Cesalpino le acque appartenenti alla Classe, che racchiude quella di Montione; e al §. 9. quali vantaggi abbiano

ritratti da questa modernamente i Medici Aretini. Plinio (*Lib.* 31. *Cap.* 2.) indica le infermità, nelle quali si adopravano le acidule fredde, e leggermente ferruginose ai tempi suoi „ In „ Ænaria Insula (dice egli) calculosis (*aquæ* „ *produntur*) mederi. Et quæ vocatur acidula „ ab Theano Sidicino quatuor millia passuum, „ hæc frigida etc. Item in Stabiano, quæ Di„ midia vocatur, et in Venefrano ex fonte a„ cidulo ". E più sotto „ Tungri Civitas Gal„ liæ fontem habet insignem, plurimis bullis stel„ lantem, ferruginei saporis, quod ipsum non ni„ si in fine potus intelligitur, purgat hic cor„ pora, tertianas febres discutit, calculorumque „ vitia ". Andrea Baccio *de Termis*, Ugolino da Montecatini, e molti altri, fondati per altro sulla semplice osservazione empirica, convengono con il Naturalista Romano sopra gli usi della stessa specie di acque.

§. 4. I moderni, che portano le cognizioni Fisiche in ajuto dell' osservazioni di fatto, hanno proclamata nelle acque sature di acido carbonico la proprietà litontrittica, deostruente, e corroborante. Cavendish sapendo, che l' acqua acidulata da un eccesso di acido carbonico scioglie la calce, ed il suo carbonato neutro, riducendola allo stato di sale acido, pose in quest' acqua delle concrezioni calcolose delle vie orinarie, e le vide molto diminuire. Priestley osservò, che l' acido carbonico non era alterato

dalla digestione di quelli che lo prendevano internamente, e che egli si trovava indecomposto, almeno in gran parte, nelle loro orine. Fu fatta quindi l'esperienza, se queste orine potessero sciogliere i calcoli orinarj tenutivi immersi, ed il resultato fu secondo l' espettativa. Il Dott. Martinet nel suo *Traité des Maladies Chroniques, et des moyens les plus efficaces de les guérir, qui sont les differentes manieres d' user des Eaux de Plombieres etc. à Paris* 1803. dice parlando dell' acqua di Bussang, la quale ha molta analogia colla nostra, assistito dall' esperienza continua di dodici anni, che „ ces eaux sont vraiment un excellent „ rémede aperitif, stimulant, tonique; elles con- „ viennent merveilleusement dans beaucoup d' „ affections des voies urinaires, de l' estomac, „ et du foie, et en géneral dans toutes les ma- „ ladies ou il faut fondre, résoudre, et inciser „ des humeurs épaissies, et donner en même „ tems du ton aux solides, et ranimer la cir- „ culation des fluides ". Convengono in queste medesime idee Battini parlando dell' acqua del Serraglio delle vicinanze di Siena, e Santi dell' acidula di Asciano presso Pisa.

§. 5. Che se la nostr' acqua di Montione, come tutte le altre acque caratterizzate dal predominio dell' acido carbonico, si deve considerare come litontrittica, deostruente, e corroborante, ed anche in un grado elevato in proporzio-

ne della gran quantità che contiene di quest' acido, un gran numero d' infermità vi devono trovare o guarigione, o ristoro. La prerogativa di disciogliere i calcoli la renderà preziosa in un genere di malattia tanto tormentoso, e comune, quanto ribelle per lo più alle risorse della medicina. L' acido carbonico portandosi alle vie orinarie in abbondanza condurrà in dissoluzione le terre, che formano d' ordinario la base dei calcoli, prima che siano combinate in totalità all' acido fosforico, o urico; faciliterà la dissoluzione dei fosfati terrosi, e alcalini; precipiterà dalle sue combinazioni l' acido urico, che unito alla soda contenuta ancor essa nell' acqua minerale costituirà una materia quasi saponacea, e solubile; talchè l' acqua di Montione riunisce le prerogative medicinali contro tutte le specie di calcoli, non esclusi quelli, per i quali è stato da molti suggerito l' uso degli alcali, ed in specie da Fourcroy nel suo rinomato *Systeme de Connaissances Chimiques*, e dal nostro Cel. Professore Mascagni nel *Tom. XI. della Società Italiana*, *Modena* 1804.

§. 6. Le ostruzioni del fegato, e degli altri visceri addominali, potranno esser vinte coll' uso interno dell' acqua di Montione, come di fatto lo attesta luminosamente la giornaliera esperienza. Le affezioni croniche dello stomaco saranno alleggerite, ed anche superate, se l' infermo mescolerà quest' acqua al vino in tempo

di prender cibo, e se l' userà fra giorno per bevanda straordinaria. L' istesso rimedio sarà pure un vero *Specifico* per l' emorroidi secondo il parere del gran Fourcroy. Nella Clorosi, e nella Gonorrea si potrà impiegare con profitto, dandola, come suol dirsi, *a passare*; laddove potrà sostituirsi alle altre iniezioni nella Leucorrea, Menorragia, Diarrea, e Dissenteria, per corroborare nei primi due casi l' utero, e la vagina, e gl' intestini negli altri due.

§. 7. Non sono probabilmente questi soli i casi nei quali l' acqua di Montione deva considerarsi per un valido rimedio in medicina. L' uso costante dei Campagnoli di mondare con essa le malattie cutanee, appoggiato ancora a delle sperienze di qualche Medico, fa sì che non si deva trascurare neppure nella cura di simili infermità. Il carbonato di soda oltre la proprietà litontrittica gli comunica una leggiera facoltà purgativa, come provano quelli, che ne fanno uso; e le due qualità ben cognite dell' acido carbonico di arrestare i progressi della putrefazione, e di diminuire l' irritabilità degli organi, devono con tutta ragione renderla capace di alcuni ottimi effetti, come i due accennati dal Cesalpino, di esser cioè antisettica, e di opporsi in qualche caso all' ubriachezza. Parimente la proprietà stittica del carbonato acidulo di ferro, e l' assorbente di quello di allumina, e di calce, la devono rendere in qual-

che circostanza commendabile per arrestare l' emorragie, come attesta il mentovato Andrea Cesalpino, o per impossessarsi degli acidi più forti del carbonico, che si vorrebbero neutralizzare nel corpo umano. Anche la bassezza della sua temperatura può diventar utile in tutti i casi, nei quali si vuol ricorrere ad un bagno più freddo di quello di acqua comune; e l' uso di tali bagni si sa quanto sia accreditato specialmente presso gl' Inglesi. Del resto il Medico esercitato, ed intelligente, conoscendo i materiali immediati dell' acqua di Montione, sarà in grado di farne delle applicazioni convenienti alle circostanze, e di modificarne l' attività in una maniera indicata dai sintomi della malattia; il che è impossibile di stabilire per mezzo di regole generali. Egli associerà talvolta all' uso dell' acqua minerale una cura coadiuvante, ma si guarderà dal prescrivere dei medicamenti capaci di distruggere la forza della prima, o di esserne a vicenda distrutti; la sostituirà ad altri medicamenti, l' efficacia dei quali consiste in un effetto che con maggior facilità, con minor dispendio ec. possa esser prodotto anche dall'acqua minerale, e indurrà a suo piacere nella composizione stessa dell' acqua quei cangiamenti, che gli faranno a proposito. Per esempio procurerà che le prime vie siano sgombre al possibile di acidi, se vorrà che il gas carbonico proseguisca più oltre, senza svilupparsi su-

bito in esse; e all'opposto aggiungerà all'acqua minerale nell'atto stesso della bevanda poche gocciole di acido solforico, o nitrico, o citrico ec. per favorire questo sviluppo, quando voglia sostituirla al carbonato di potassa reso effervescente dal sugo di limone, che si somministra ai malati per arrestare il vomito: così ancora getterà nell'acqua minerale un poco di alcali, se vi gradirà una dose maggiore di carbonato alcalino, ed aumenterà a suo piacere la dose del ferro disciolto, facendovi digerire del ossido di questo metallo recentemente precipitato per mezzo di un alcali dalle sue soluzioni acide, ovvero dell' etiope marziale, della ruggine, ed anche della semplice limatura.

§. 8. Il metodo di usare dell' acqua acidula non può molto meglio fissarsi per via di regole generali di quello che i casi di malattia, nei quali deve adoprarsi. Anche quì dipende dall' intelligenza del Curante l' esaminare la diversità dei temperamenti, il grado del male, gli stimoli ai quali è stato avvezzo l' individuo, il suo tenor di vita. Tutto il più che può dirsi è, che l' uso dell' acqua deve salir gradatamente dalle più piccole quantità alle più grandi; che devono sfuggirsi dal malato i cibi gravi, e di difficile digestione specialmente alla sera, e preferirsi i cibi leggeri, e nutrienti, tolti per quanto si può dal regno animale; che coloro i quali risentissero della nausea nel beverla possono

allungarla con una sufficiente quantità di acqua di fonte; che deve unirsi un discreto esercizio del corpo all' uso dell' acqua; e che questa deve beversi attinta di fresco alla sorgente, o almeno conservata con le precauzioni accennate nel § 2. del Cap. IV.

§. 9. Oltre gli usi medici l' acqua di Montione offre delle risorse anche al Chimico, e all' artista, che si trovi prossimo al suo luogo nativo. Essa infatti somministra una sorgente inesausta di acido carbonico, che oltre il risparmio di spesa può essere preziosa per le operazioni di lunga durata. Questo acido si può facilmente raccogliere in forma gassosa, immergendo nell' acqua minerale, come in un bagno idro-pneumatico, al disopra dei fori d' onde scaturisce il gas, un vaso ripieno dell' acqua stessa, o un imbuto con una vessica sgonfia legata al cannello. Se poi si volesse saturare di gas acido un liquido contenuto in altro vaso, anche senza l' incomodo di assister sempre personalmente all' operazione, si cuoprano i detti fori con una campana tubulata, o anche con un imbuto dalla parte larga, al di cui orifizio più piccolo sia addattato un tubo ricurvo. Il tubo si faccia pescare nel liquido da saturarsi, ad un' altezza peraltro minore dell' immersione della campana, o dell' imbuto sull' acqua minerale: ed ecco come si potranno ottenere tutti i carbonati alcalini, e altre simili preparazioni.

§. 10. La quantità della soda carbonata di quest' acqua è troppo piccola per consigliarne l' estrazione per svaporamento. Ma molti sono i processi delle arti, e della Chimica, nei quali si ha bisogno di una debole soluzione di carbonato di soda; e in questi casi noi ci azzardiamo a raccomandar l' uso dell' acqua di Montione, la quale niente altro costa attualmente, che attingerla alla sorgente, e non ha d' uopo di filtrazione. L' aggiunta di una porzione sufficiente di acqua di calce, o di calce in polvere, oltre il render caustico il carbonato alcalino, avrà anche il vantaggio di precipitarsi col ferro, e colle terre mineralizzanti, quando si voglia la soda nel suo stato di purità.

§. 11. Ci parve che il ferro disciolto nell' acqua minerale meritasse di non esser trascurato. Ha osservato il Conte G. de Razoumowski (*Tom. II. Hist., et Mem. de la Societé des Sciences Physiques de Lausanne. Lausanne* 1789. *pag.* 4.) che l' acqua di S. Eloi, benchè fredda, e contenente una quantità inaprezzabile di carbonato di ferro, dorava perfettamente in un giorno e mezzo una moneta di argento immersavi, fenomeno da lui veduto anche nell' acqua Termale di Louëche nel Valese, e in una debolissima soluzione di ferro nell' acido solforoso, o forse nell' acqua idro-solforata. Sono sue parole a pag. 155. „ Uno Scudo di sei fran-
„ chi lasciato per qualche giorno nel fondo

„ di un bicchiere pieno di questo liquore (*del-*
„ *l'ultima soluzione*) è rimasto benissimo do-
„ rato da nn lato; alcune particelle cioè di
„ calce di ferro si sono disposte egualmente
„ nei piccoli pori esterni di quella moneta, e
„ vi si sono incrostate in maniera da fargli
„ prendere un color d'oro capace d'inganna-
„ re..... La scoperta di questa doratura arti-
„ ficiale per mezzo del ferro potrebbe forse
„ somministrare un nuovo metodo economico
„ per dorare l'argento, ed allora senza dubbio
„ il colore rimarrebbe fissato sui pezzi asciutti
„ coll'ajuto di una vernice „.

§. 12. La curiosità del fenomeno, e la novità del progetto di Razoumowski c'impegnarono a ripetere la sua sperienza sopra l'acqua di Montione, e quindi anche sopra una debolissima soluzione di ferro nell' acido solforico, nel muriatico, e nell' acetico, all' oggetto d' istituire una comparazione di effetti. Si dedusse per conseguenza delle nostre osservazioni, che 1°. il color d'oro, capace per verità qualche volta d'indurre in equivoco, è prodotto conforme all'opinione di Razoumowski da una leggera deposizione meccanica dell' ossido di ferro sopra il fondo bianco, e splendente dell'argento: 2°. l'acqua minerale, ed il Solfato di ferro, essendo spontaneamente decomponibili, sono perciò capaci di fare riuscire la doratura, e non così il muriato, e l'acetato di

quel Metallo: 3.° Se la precipitazione dell'ossido segue troppo presto, ed in troppa abbondanza, la doratura è ineguale, e prende i colori dell'Iride, ma l'azione di un'acido passatovi sopra fa sparire il colore cangiante, e comparire il giallo d'oro: 4.° I pezzi immersi nel liquore immobile restano dorati soltanto nella faccia sopra cui posa verticalmente la colonna del liquido, o almeno non tanto bene nell'altre. Posto dunque che la doratura per mezzo del ferro sia in grado di esser sostituita all' ordinaria doratura detta *a mecca*, in questo caso la sorgente di Montione può avere la preferenza sopra il vetriolo verde per la scarsa quantità di ferro attenuato che contiene, per il suo eccesso di acido, e per il moto del fluido.

§. 13. Gl' Inglesi si servono per temperare il loro ferro, ed acciajo, di acqua più o meno fredda, o mescolata ad altre sostanze. Anche gli Antichi conoscevano la differenza delle acque nel buon esito della temperatura del ferro, e facevano gran stima di quelle di Como in Italia, e della Patria di Marziale in Spagna,

Quam Salo ferri temperator ambit

Ora la nostr' acqua, come tutte le altre acidule, potrebbe formare con ben poca spesa il soggetto d' interessanti ricerche nella fucina di un artista amico d' istruirsi, il quale riunisse alla conoscenza del suo mestiero un sufficiente spirito di osservazione. L' acido Carbonico ha certamen-

te in qualche circostanza molta attività nel modificare l' indole del ferro, poichè il segreto per fare l' acciajo di cui si fa uso in Inghilterra, scoperto, e reso pubblico dall' artista Clouet, non consiste in altro che nel far soffrire un gran colpo di fuoco dentro un crogiolo a dei pezzi di ferro *dolce*, mescolato alla polvere di carbonato di calce cristallizzato, e di argilla cotta, la quale anch' essa, come tutti sanno, contiene dell' acido carbonico unito all' allumina, alla calce, al ferro ec.

§. 14. Finalmente le concrezioni calcaree, che formano delle masse più o meno grandi di piccolissimi cristalli dovunque ristagna, o passa la nostr' acqua, possono lusingare di trarne quel partito, che il nostro Vegni insegnò tanto ingegnosamente a ricavare dalle acque dei Bagni di S. Filippo nel Senese. Per tentare questo ramo d' industria, non si dovrebbe che far traversare all' acqua minerale un tratto non molto lungo, affine di liberarla dall' ocra ferruginea, e da una porzione del suo acido, e procurar quindi che cadesse dall' altezza di 8. o 10. braccia su di una croce di legno, imperniata orizzontalmente in un fusto verticale. Allora volendo ottenere dei bassi rilievi dai zampilli dell' acqua così divisa, dovrebbe questa riceversi nelle forme di zolfo concave, e mobili da potersi porre in differenti situazioni; ovvero si farebbe sprnzzare sopra quegli oggetti, i quali si gradisse per

così dire d' *inverniciare* di una crosta pietrosa senza alterarne la forma (*Ved. il Viaggio del Prof. Santi al Montamiata pag.* 48. 49.).

§. 15. Non sarà quì fuor di proposito l' avvertire in ultimo il lettore che nel fare una lunga enumerazione delle proprietà medicinali dell' acqua da noi analizzata, non abbiamo preteso erigerla al grado di una Panacèa quasi universale. Noi abbiamo indicato quale influenza nel risanare varie specie di malattie sembra doversi attribuire all' acqua di Montione in virtù dell' azion chimica de' suoi mineralizzatori, e dietro le osservazioni fatte per un lungo corso di anni sopra di essa, come pure sopra di altre acque di una costituzione somigliante. Peraltro chi sa quanto poco conosciuti, quanto complicati, quanto varj fra loro siano i fenomeni della vita, ed il loro rapporto coi medicamenti, non si meraviglierà se la nostr' acqua non corrispondesse sempre intieramente alle speranze che ne abbiamo fatte concepire, o producesse degli effetti non preveduti. Questa è la sorte comune a tutte le sostanze adoprate il più delle volte utilmente nella medicina; ma non sempre si ha il vantaggio in tali casi straordinarj di avere dei dati certi sulla natura del medicamento per servir di regola nella cura consecutiva. Parimente quando abbiamo indicati i diversi usi ai quali la Chimica, e le arti potrebbero destinarla, siamo stati ben lontani da quello spirito entusiasti-

co di Progettismo, che proscrive tutti gli altri metodi autorizzati dal tempo, e dall' esperienza, per far sorgere il proprio sulle loro rovine. Sappia l'artista, che gli è lecito sperare dall'acqua minerale di Montione gli accennati vantaggi, e ne profitti allor quando il calcolo delle circostanze lo inviterà a ricorrervi. Se il suo calcolo sarà giusto, egli non dovrà certamente lagnarsi di essere stato deluso dagli Autori di questa Memoria, che hanno citata l' esperienza per prova delle loro asserzioni, o per fondamento delle loro congetture.

CAPITOLO VII.

Congetture sulla produzione dell' Acqua di Montione: Conclusione.

§. 1. UNa questione curiosa, ed importante restava a farsi sull' acqua di Montione „ Come mai si produce? „ Benchè certamente di difficile soluzione, ci sembrò nondimeno in stato di potersi spiegare con qualche cosa di più preciso, che una nuda Ipotesi. Noi non potevamo aderire al sentimento di Targioni, che s' immagina la sorgente della nostr' acqua in una branca secondaria degli Appennini (Cap. II. §. 5.); e neppure di alcune persone, le quali colpite da una certa somiglianza, che si asserisce esistere fra l' Acidula di Montione, e quella di

Chitignano in Casentino, riguardano la prima come una semplice derivazione dell' ultima. Il supporre senza alcun dato in un' acqua un corso lungo, e difficile, non facendo conto degli ostacoli da superarsi per mantenerlo uniforme, nè dandosi pena di accordare la supposizione coi fenomeni coesistenti, ci parve un azzardare gratuitamente, un sostituire le parole alle ragioni, ed ai fatti. Nella serie di osservazioni riportate in questa Memoria noi credemmo di ravvisare una scorta migliore per avvicinarci alla verità.

§. 2. Abbiamo visto l' Agro Aretino sparso abbondantemente di acidule ferruginose, dove più dove meno mineralizzate; alterate in alcuni luoghi dall' andar del tempo, o dal sopravvenire di alcune circostanze; facili ad esaurirsi in un luogo per comparire improvisamente in un altro: e possiamo congetturare il principio della loro esistenza remoto da noi di più secoli. Queste acque sorgon tutte presso a poco allo stesso livello, e fra materiali uniformi, e per lo più in molta distanza dalle alte Montagne; il loro suolo nativo è stato visibilmente soggetto ad antiche alluvioni, ed è sparso in gran copia di combustibili fossili, come appunto tutta la Valdichiana, ed alcune parti del Valdarno, che abbondano anch' esse di acidule ferruginee. Le pioggie che cadono sopra il piano, e le colline Aretine, filtrandosi per gli alti depositi di

tufo, di ghiaja, di arena, e di rottami, penetrano probabilmente senza molta perdita fino al letto di argilla, dove riuniti alle acque sotterranee colate dai monti circonvicini nel fondo di questo bacino, devon formare dei vasti serbatoj capaci di mantenere le numerose fontane, e i pozzi detti *di Vena*, abbondantissimi in questo bel tratto di Paese. A tali acque non manca altro, che un sufficiente, ed opportuno contatto coi principj mineralizzatori, e una serie di favorevoli circostanze per comparire inalterate sulla faccia del Globo, ed eccole entrate nel ruolo delle acque minerali: giacchè l'esperienza ha confermato non essere queste se non acque pure, aventi in dissoluzione delle sostanze straniere. Tutto dunque c' invitava a supporre che l' Acidula di Montione fosse mineralizzata nei profondi ricettacoli di quell' istesso terreno, dove scaturisce alla luce.

§. 3. Per verificare la nostra ipotesi si trattava di rinvenire le sostanze mineralizzanti. Tre classi di fossili ci parvero meritare la nostra prima attenzione in questa ricerca: noi li chiameremo *argillosi*, *ferruginei*, *e carbonosi*.

§. 4. Fra i prodotti appartenenti alla prima classe l'argilla cenerina, la quale forma il fondo costante della pianura, di grana fina, e compatta, untuosa al tatto, e dotata delle proprietà di terra di purgo, ci sembrò la più generalmente estesa, ed antica, e quella che in seguito

mescolata con altre sostanze avesse data origine alle pietre, schisti, e tufi ec. alluminosi. Fu essa adunque prescelta per soggetto dei nostri sperimenti (Nota).

NOTA

Era forse con questa terra, che si formavano i vasi di Arezzo celebrati dagli antichi Scrittori? Sebbene sia presumibile, che il maggior pregio di tali vasi consistesse nella bellezza delle vernici, sarebbe assurdo il credere, che una superba vernice fosse applicata a delle terraglie rozze, e pesanti. D' altronde anche i frantumi che s' incontrano comunemente di antichi vasi non verniciati mostrano molta finezza di lavoro. Ora le majoliche, che oggi si fabbricano in Arezzo con questa terra, o che si sono fabbricate qualche tempo fa, non favoriscono troppo la supposizione, che essa servisse a formare i vasi Aretini tanto accetti ai Romani. Per altro questa terra è la più abbondante, la più plastica, la più sottile, la meno colorita dal ferro, e apparentemente la più antica di tutte le altre terre argillose dei contorni; e sembra riunire dei caratteri vantaggiosissimi per la fabbrica delle stoviglie. E' difficile il decidere, se gli Antichi la disponessero per mezzo di accurate preparazioni, o della miscela di altri materiali, a fornire dei buoni vasellami (il che per altro sembra l' opinione più probabile); o se nelle grandi variazioni di superficie accadute nel tempo della decadenza dell' Impero Romano (*Ved. Fossombroni Op. Cit.*) è rimasta sepolta, o alterata la cava di una creta migliore.

Meno difficile è il congetturare, di quale specie di argilla parli Cesalpino (*de Metall. Lib.* 2. *Cap.* 9.) dove rammentando le terre adattate a formare crogioli per la fusione del vetro, e dei metalli così si esprime „ Arretii „ quoque est terra similis, sed sabuli modo aspera, cu- „ jus vasa in igne flectuntur vitri modo, nisi misceantur cum alia argilla ". Certamente questa terra non è che una varietà dell' argilla cenerina, mista a dei granelli sottilissimi di sabbia lucente, e talvolta abbrunita da un principio bituminoso, la quale trovasi specialmente presso Monte, ed in molti altri luoghi dell' agro di Arezzo. I paesani l' uniscono a della polvere di marmo, e ne formano delle ottime *teglie*, che sostengono

§ 5. Sopra una certa porzione di argilla si gettò dell' acqua bollente, e vi si lasciò varj giorni avendo l' avvertenza di rimescolarla con una spatola di legno di tempo in tempo. Filtrata dopo un giorno una parte di quest' acqua non sembrò aver ritenuto alcun principio straniero in dissoluzione, se non che la carta tinta col legno del Brasile ne rimase un poco alterata, tirando al violetto. Ma dopo tre in quattro giorni si ricuoprì di un velo, ed acquistò il color giallognolo, l' odore, e le altre qualità dell' acqua putrida, probabilmente in forza di qualche sostanza animale, o vegetabile, compresa nel numero dei materiali dell' argilla.

§. 6. Decantata tutta l' acqua che si era invano adoprata per dissolvente, gli fu sostituito l' acido solforico molto diluto, e a freddo. Questo nuovo mestruo cominciò subito a sviluppare dall' argilla molto gas, e a saturarsi dei suoi

N O T A

senza screpolare l' azione di un forte fuoco, purché non giunga all' incandescenza, nel qual caso si vetrificano. Uno degli AA. ha fatte delle numerose prove sopra questa, ed altre varietà dell' argilla cerulea Aretina, ed ha ritrovata in tutte la più gran tendenza a divenir vetro; quando non si combinino ad una quantità della stessa terra già cotta, e polverizzata. Con tale aggiunta, anche in assai diverse proporzioni, si rendono moltissimo refrattarie, sebbene vi si mescoli per fondente la calce, l' arena silicea, e perfino l' ossido nero di Manganese. Pare indubitabile, che con qualche sofferenza in tentare varie proporzioni nel mescuglio, si potrà giungere a fabbricarne dei buoni crogioli, combinando il grado di tenacità, e d' infusibilità, richieste in essi dal bisogno delle Arti.

componenti. Quando la saturazione fu completa, egli rassomigliava in apparenza all' olio di oliva, ed oltre all' avere un sapore molto stittico, tingevasi fortemente in nero per l' addizzione della bollitura di galla. Aveva formati due strati di depositi sensibilmente divisi, il più basso dei quali conteneva diverse materie grossolane, ed eterogenee, e il superiore una sostanza sottile similissima a quel solfato calcareo, che l' acido stesso precipita dalle ossa calcinate.

§. 7. Si svaporò al fuoco la soluzione solforica. Il primo effetto dell' applicazione del calorico fu un precipitato canario abbondante, che non ci fermammo ad esaminare con grande esattezza, ma dietro le osservazioni di Fourcoy, e Vauquelin sopra le diverse specie di fosfati di ferro sospettammo esser piuttosto un fosfato, che un solfato ossigenato di questo metallo. Separato il sedimento col filtro, si ottennero nel liquore molti piccoli cristalli di allume bianco in piramidi tetraedre unite alla base, ed esattamente pronunziate. Il restante, dalla difficoltà di cristallizzarsi, e da altri indizj ci parve un miscuglio di solfato di ferro e di allumina con eccesso di acido.

§. 8. Una soluzione della stessa argilla nell' acido muriatico presentò presso a poco dei fenomeni uniformi: l' istessa effervescenza, e solubilità; un egual precipitato per mezzo del calorico nella soluzione trasparente; e una simi-

le formazione di alquanti cristalli salini in un liquore mal cristallizzabile, e marcatamente ferrugineo. Il colore però della soluzione muriatica, e del sedimento tiravano più al croceo, ed i cristalli erano cubici come il muriato di soda, ed in minor proporzione.

§. 9. Sei once di argilla grigia ridotta in polvere, umettata coll' acqua, e lasciata esposta all' aria, non diedero indizio di gas idrogeno solforato, neppure dopochè vi s' impastò circa un oncia di zolfo, parimente in polvere, e vi si aggiunse col tempo qualche poco di acido: ma una piccola sfera della terra medesima senza zolfo, arroventata al fuoco di fucina (dove subito si ricuoprì di una crosta vetrosa) sviluppò il gas solforato gettata nell' acqua, e molto più per l' addizione degli acidi.

§. 10. Si versò dentro una campana di vetro, ripiena già per tre quarti di argilla in polvere, una quantità di acqua saturata a volumi eguali col gas acido carbonico; e la campana si rovesciò secondo le regole sopra un bacino, il cui fondo era ricoperto da uno strato di acqua del pari acidulata. Allorchè si credè già combinato l' acido colle basi che gli avevamo offerte, si ritornò ad acidulare il liquore soprannuotante, e per due volte fu ripetuta l' operazione nel modo istesso che la prima. Questo liquido sciolse l' alcali, il ferro, ed alcune terre come ci convinsero senza replica i reagenti; e lascian-

dolo esposto all' aria libera in un vaso trasparente, si vide nuotare alla sua superficie il carbonato calcareo, e prendere egli stesso un leggiero color d' ambra. Dopo moltissimi giorni diede anche segni di qualche alterazione putrida, ma non come l' acqua pura (Cap. pres. §. 5.) nelle stesse circostanze. L' argilla andata al fondo aveva ancora imprigionato molto gas, che seguitò molto tempo a svilupparsi in folte bolle tutte le volte che il vaso era scosso. Ma a fronte delle nostre premure il liquido acidulato non manteneva le qualità acide dopo un breve contatto coll' argilla; ne ci riuscì di saturarlo bene dei materiali di questa.

§. 11. Dai citati sperimenti noi ci contenteremo di dedurre quelle sole conseguenze che crediamo importanti per l'oggetto presente. Sembra adunque che nella nostra argilla si deva ammettere l' esistenza della calce, dell' allumina, della soda, e del ferro, in uno stato di combinazione inattaccabile dall' acqua semplice, ma soggetto all'attività degli acidi, ed inclusive del carbonico. Tutte le suddette basi, o almeno qualcuna di esse vi è neutralizzata da tanto acido carbonico, che la rende effervescente, ma non solubile nell' acqua. Vi si trova pure poco zolfo non combinato, e una materia vegetabile, o animale, alla di cui parzial decomposizione devon forse l' origine tanto la base dell' acido fosforico, il quale può sospettarsi unito al ferro,

e alla calce (Cap. pres. §. 6. e 7.), quanto la soda, di cui abbiamo verificata l' esistenza (Nota). Il semplice tatto prova nella stessa argilla la presenza della terra silicea. Dopo ciò

NOTA

Urterà forse molti Chimici la nostra supposizione, che cioè la soda, ed il fosforo siano il prodotto di una sostanza vegetabile, o animale decomposta. Quanto alla soda noi non staremo a ripetere in nostra difesa tutti i fatti, che favoriscono l' opinione della composizione degli alcali per mezzo di una terra, e dell' azoto, ovvero dell' idrogeno. Circa al fosforo poi crediamo opportuno questo luogo ad accennar brevemente alcune ragioni, per le quali non ci sembrerebbe irragionevole di toglierlo dal ruolo delle sostanze semplici. Vi sono dei corpi, come certi funghi, ed alcuni legni, e pesci, i quali somministrano per mezzo di un dato grado di putrefazione, ed in certe circostanze una materia *veramente fosforica*, della quale non si trova indizio veruno nei corpi stessi trattati con altro mezzo di analisi, per esempio coi reagenti e col fuoco. Abbondano nei Cemeterj i fuochi fosforici, detti volgarmente *fatui*, ed altronde non si conosce come la Natura possa decomporre il fosfato calcareo delle ossa. Niuno ha mai sospettato il fosforo nell' acido solforico, o nel zucchero; eppure Boullay ha ottenuto il gas idrogeno-fosforato dall' azione dell' uno sull' altro a bagno di arena. Rouelle il Vecchio al dir di Chaptal considerava l' acido fosforico, come analogo a quello dei corpi mucosi, ed estraeva per distillazione da ciascuna oncia di piroforo cinque in sei grani di fosforo. Westrumb ottenne la siderite (*fosfato di ferro bianco*) dall' azzurro di Prussia (*prussiato di ferro*), e la terra animale (*fosfato calcareo*) mescolando la liscia del sangue (*prussiato di potassa*) con la terra calcarea disciolta. Sage ha creduti identici il fosfato, ed il prussiato di ferro; Proust ne ha fissata la differenza in un grado diverso di ossidazione; e Giobert prepara il prussiato alcalino col gettare le ossa calcinate sul nitro fuso. Struve, e molti altri hanno rilevata la grande analogia, che passa fra i sali fosforici, e l' acido boracico; mentre sappiamo da Hermann, che i Persiani ottengono il borato di soda, lissiviando il sedimento prodotto dalla putrefazione in

null' altro resta a cercare per la formazione dell'

NOTA

una sorgente alcalina dei Confini della Georgia, dove gettano il sangue, l' orina, i ritagli di cuojo, ed altre sostanze animali. Il fluido elettrico ha molte volte l' odore, e la luce fosforica; e le acque di alcuni mari non per una semplice apparenza luminosa, ma propriamente parlando, son *fosforiche* sotto i colpi dei remi. I testacei mucillagginosi sono abbondantissimi di fosfato di calce. Le ossa umane, che negli adulti son quasi per l' intiero composte dell' istesso fosfato, sono mucillagginose nei piccoli fanciulli; e le parti, che si trovano molli nei giovani, si ossificano nei vecchj: nè vi è ragione di credere, che il fosfato calcareo si raduni da varj luoghi per produrre l' ossificazione in certi altri, piuttostochè si generi a poco a poco sul posto per un' alterazione della mucillaggine.

In sussidio di tutti questi fatti, i quali per verità non portano ad una conseguenza se non puramente negativa, ma che gettano a parer nostro la più grande incertezza sulla semplicità del fosforo, aggiungeremo un curioso sperimento, che appartiene ad A. Fabroni uno degli AA. Se si riscaldi dentro un crogiolo di terra nel mezzo ai carboni ardenti il fosfato di piombo precipitato dall' orina umana con una soluzione dello stesso metallo negli acidi nitrico, ed acetico mescolati, appena questo sale fosforico inzuppato tuttora di orina è giunto ad una densità pastosa, e che bolle esalando un odore empireumatico, si comincia a vederne sviluppare delle fiammicelle fosforiche, e stropicciato nell' oscurità fra le dita si trova pieno di punti fosforici simili nella grandezza, e nella luce ai punti luminosi delle lucciole. Se si dissecca divien nerastro, e piroforico, e nondimeno distillato col carbone fornisce il fosforo. Ora siccome il fosfato di piombo è capace di subire la fusione ignea senza decomporsi, quando non sia unito al carbonio, ed il carbonio all'opposto non può operarne la decomposizione fuori della temperatura rovente, il fenomeno sembra doversi attribuire all' alterazione dell' *Urea*, sostanza scoperta nella orina umana da Fourcroy, e Vauquelin; la quale secondo le loro belle, e numerose sperienze si risolve intieramente in azoto, idrogeno, e carbonio, benchè abbia l' odor proprio del fosforo.

acqua minerale, se non la sorgente dell' acido carbonico: poichè supposto, che un' acqua fortemente acidulata traversi degli strati di argilla cenerina, deve per necessità mineralizzarsi, in pari circostanze, come l'acqua di Montione.

§. 12. I prodotti *carbonosi* da se soli, o essi insieme con i *ferruginei*, offrirebbero quì un vasto campo alle ipotesi. Noi ci guarderemo dall' impegnarci in veruna, lasciando il lettore in libertà della scelta, dopo le riflessioni che andiamo ad esporre. Bisogna peraltro esser certi, che a queste due specie di prodotti si deve colla maggior probabilità la sorgente inesausta dell' acido carbonico. In fatti l' esperienza del §. 9. di questo Capitolo esclude il sospetto della decomposizione di qualche sulfuro esistente nell' argilla grigia, e dello sviluppo sussecutivo dell' acido carbonico per mezzo dell' acido solforico nuovamente formato. Ecco le principali osservazioni, che ci sono cadute in pensiero.

A. Non s' ignora l' attività del carbonio sull' acqua, e perciò dell' acqua sul carbonio. L' acqua la più alterata dalla putrefazione si rende potabile, filtrandola per varj strati di carbone comune soppesto, ovvero di bragia (*Vedi l' Opera dell' Inglese Schmit, ed una Memoria di uno degli A. il D. Giulj letta all' Accademia R. delle Scienze di Siena*). Nessuno a nostra notizia ha esaminati i cangiamenti del carbone in tale operazione, ma questi vi debbono

pur essere, e forse fra gli altri fenomeni non manca la formazione dell' acido carbonico.

B. Nelle miniere di Antracite si sviluppa in gran copia il gas acido-carbonico col gas idrogeno-carbonato; ed è più che probabile, che queste due arie siano il prodotto simultaneo della decomposizione dell' acqua per mezzo del carbonio. Il contatto dell' acqua con le piante incarbonite produce l' istesso effetto nei marazzi; ed il Cav. Fossombroni ha osservato (*Op. cit. pag.* 222. *e segg.*), che la cuora di Valdichiana, inzuppata di acqua nelle stagioni piovose, manda fuori al sopravvenire dell' estate nelle mattine aridissime, dalle fenditure del suolo che la ricuopre, una evaporazione visibile, alla quale i paesani attribuiscono la causa delle malattie prodotte ordinariamente ne' luoghi paludosi dallo sviluppo del gas idrogeno-carbonato, e del gas acido-carbonico. In generale le sostanze vegetabili morte, per poco che abbiano di umidità acquosa, danno del gas acido-carbonico; ed il grano infossato, come si usa comunemente in Toscana, ne offre una riprova facile, e giornaliera.

C. I vegetabili morti non somministrano soltanto gas carbonico per l' azione dell' acqua, ma per quella ancor dell' ossigeno. Infatti appena sviluppato il gas idrogeno nel principio del loro passaggio allo stato inorganico, rimane a nudo il carbonio, che si acidifica con facilità o

per il contatto del gas ossigeno, o dei corpi ossigenati. Fra questi ultimi non si deve dimenticare il ferro, il quale dopo essersi avidamente impossessato dell' ossigeno dell' acqua lo cede poi all' azoto, all' idrogeno, al carbonio, ed agli altri principj che si separano dai cadaveri vegetabili. Per conferma della qual verità noi non citeremo che i vantaggi ricavati nelle nitriere dalla mescolanza dell' ossido rosso di quel metallo con i residui della putrefazione vegetabile.

D. Le recenti sperienze di Biot hanno dimostrato, che la pressione supplisce al difetto dell' alta temperatura per l' ossigenazione di alcuni gas combustibili, e specialmente del gas idrogeno. E' cognito ancora quanto contribuisca all' effetto istesso lo stato detto *nascente* di un gas. Ecco dunque due motivi di riguardare nel gas idrogeno-carbonato, che si sviluppa nelle viscere profonde di un terreno ricco di materiali ossigenati, una nuova sorgente di acido carbonico liquido. Certo è che l' alto grado di acidulazione, al quale la natura fa giungere tante acque minerali, deve farci sospettare molte differenze fra i suoi, cd i nostri processi; e quella che abbiamo accennata ne è forse una.

§. 13. Il lettore che confronta queste riflessioni, e molte altre suggerite facilmente dalla conoscenza della Chimica, con la località della Sorgente di Montione, troverà assai ragionevole l' immaginare, che l' acqua sepolta nelle viscere

del piano Aretino abbia il modo di saturarvisi di acido carbonico, in qualunque modo ciò segua. Carica di quest' acido traversa degli strati ferruginei, ed argillosi, dove discioglie il ferro, la soda, l' allumina, la calce, e la materia da noi detta *estrattiva*, e trasporta in sospensione qualche tenue sostanza insolubile. Così mineralizzata comparisce in parte alla superficie del suolo, ed il resto va a perdersi chi sa per quante diramazioni sotterranee. Dalla strato di acqua immediatamente sottoposto a quello, che si fa strada alla luce, si separa di continuo per effetto di elasticità il gas acido-carbonico. Le sue bolle traversando l' acqua vi generano l' apparenza di ebullizione, come pure vi rimpiazzano la perdita cagionata dal contatto dell' aria atmosferica, dalla luce, dal calorico, e dalla natural forza espansibile dell' acido. Se quest' acqua ristagna, senza che la combinazione del gas-acido si possa rinnovare, divien torbida, e alcalina, e si corrompe; ed allora il contatto di qualche corpo solforato può produrvi un idro-solfuro (Ved. la Nota al §. 7. Cap. III.): se poi l' acqua ed il gas si rinnuova, la sorgente si mantiene acida, limpida, ed incorrotta. Ma appena nel suo corso comincia a dissiparsi l' acido aeriforme, il ferro vi sia egli in stato di carbonato neutro, o di fosfato, è costretto a precipitarsi. Questo metallo dopo l' abbandono del suo dissolvente, che sembra accelerato dalla presen-

za dell' argilla per la sua affinità maggiore, riman sospeso nell' acqua, e per forza semplice di adesione si attacca ai sassarelli, e agli altri ostacoli che incontra nel suo cammino. La ragione poi per la quale il ferro tanto solubile di sua natura, e tanto abbondante sul posto, si trova in sì scarsa proporzione nella nostra acidula, deve ripetersi dalla gran facilità con cui egli si precipita appena disciolto o per il maggiore avvanzamento della sua ossidazione, o per la sottrazione di qualche piccola parte del dissolvente, o per la presenza di altre basi salificabili. Seguitando a dissiparsi l' eccesso di acido, il carbonato di calce non tarda a formare dei depositi, e delle incrostazioni, in cristalli più o meno perfetti: e se il calore asciutto della stagione favorisce lo svaporamento dell' acqua, ed impedisce la deliquescenza degli alcali, allora il carbonato di soda si consolida anch' esso presso la sorgente dell' acidula.

§. 14. Con tali principj ci sembra di aver messo in un più chiaro punto di vista sì la produzione, che i fenomeni dell' acidula di Montione, e delle altre acque Toscane d' indole, e di situazione conformi. Non dissimuliamo peraltro che il bujo è diradato solo di tratto in tratto, e che restano infiniti dubbj da sciogliersi. Si può per esempio dimandare; perchè non tutte le acque poste in un suolo atto a mineralizzarle sono realmente mineralizzate? Perchè un' acqua che da molti secoli segue l' istesso cammino non esaurisce i materiali

mineralizzanti in proporzione del tempo? Come mai il gas-acido carbonico si combina in tanta quantità, e in uno stato di aderenza sì grande coll' acqua, al di là di tutti gli sforzi dei nostri mezzi Chimici? Come si conserva il predominio dell'acido in un'acqua filtrata per tante basi salificabili? Per qual ragione non esiste acido solforico nell' acqua di Montione, quando i combustibili fossili, e l'argilla dello stesso luogo contengono il zolfo? ec. Questioni tutte alle quali non ci azzarderemo di dare una spiegazione prematura.

Conclusione.

§. 15. L' acqua di Montione adunque, conosciuta ed apprezzata da più di due secoli almeno, meritava bene le premure della Chimica, e può pretendere adesso quelle della Medicina. Benchè sembri probabile che essa siasi indebolita alquanto dai tempi del gran Cesalpino in poi, può nondimeno reggere al confronto delle migliori acidule dell' Europa; e le sue circostanze locali, come pure la certezza di poterla riunire in abbondanza, devono invitare ad allacciarla. Le Arti ancora hanno da sperarne un vantaggio. Se si dovessero secondo il costume indicare le sue qualità più stimabili coll'aggiunta degli epiteti, noi le daremmo quelli di *Acidula-Alcalina-Ferruginea*. Sopra tutto poi ci facciamo un dovere di ripetere, che essa non deve in verun modo confondersi nè con le acque sulfuree, nè con quelle nitrose.

FINE.